



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

Terapia con láser en trastornos temporomandibulares

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Fisioterapia**

Autora:

Trujillo Cando, María Cristina

Tutor:

Mgs. David Marcelo Guevara Hernández

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **María Cristina Trujillo Cando**, con cédula de ciudadanía **2300640535**, autora del trabajo de investigación titulado **“Terapia con láser en trastornos temporomandibulares”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, al mes de mayo de 2025.



María Cristina Trujillo Cando

C.I:2300640535



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mgs. David Marcelo Guevara Hernández** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado “**Terapia con láser en trastornos temporomandibulares**” elaborado por la estudiante **María Cristina Trujillo Cando** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 14 de mayo de 2025

Atentamente,

Mgs. David Marcelo Guevara Hernández
TUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Terapia con láser en trastornos temporomandibulares**”, presentado por **Trujillo Cando María Cristina**, con cédula de identidad número **2300640535**, bajo la tutoría de **Mgs. David Marcelo Guevara Hernández**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos; en Riobamba, al mes de mayo de 2025.

Mgs. Silvia Del Pilar Vallejo Chinche
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Alex Daniel Barreno Gadway
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICACIÓN

Que, **TRUJILLO CANDO MARÍA CRISTINA** con CC: **2300640535**, estudiante de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de Ciencias de la Salud; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**TERAPIA CON LÁSER EN TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES**", cumple con el 8%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 14 de mayo de 2025

Mgs. David Marcelo Guevara Hernández
TUTOR

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedico a Dios, su presencia ha sido mi mayor fuente de inspiración y confianza para alcanzar esta meta también por ser mi guía, darme fortaleza en cada desafío, llenar mi camino de sabiduría y bendiciones.

A mi familia, cuyo amor y apoyo incondicional han sido pilares fundamentales para lograr este objetivo. En especial, a mis padres Emilio Trujillo y Dorila Cando, quienes con su ejemplo, esfuerzo, sacrificio y dedicación me han demostrado que no existen imposibles para alcanzar mis sueños.

A mis hermanos, por su constante compañía, motivación y respaldo incondicional a lo largo de cada etapa de este proceso su presencia ha sido un estímulo invaluable en este camino de crecimiento y superación.

A todas las personas que han contribuido a mi crecimiento personal y profesional. Su ayuda, consejos y confianza en mí han sido esenciales para la culminación de este logro.

Trujillo Cando María Cristina

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios quien ha sabido guiarme por el camino correcto tanto en mi formación académica como personal brindándome sabiduría, fortaleza y perseverancia necesarias para alcanzar mi meta a lo largo de este proceso.

A mi familia, por su amor incondicional y respaldo constante en cada paso de este camino. En especial a mis padres cuyo amor, perseverancia y sacrificio han sido mi mayor fuente de inspiración. También doy gracias a mis hermanos por su compañía y apoyo inquebrantable. A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de formar parte de tan noble institución; mi más sincero agradecimiento a cada uno de los docentes que la conforman, quienes con sabiduría, esfuerzo y dedicación han contribuido significativamente a mi formación profesional.

A mi tutor Mgs. David Guevara cuyo conocimiento, paciencia y dedicación han sido fundamentales en mi formación su guía durante el proceso de titulación ha permitido el desarrollo de este trabajo de investigación, así como para el fortalecimiento de mis habilidades académicas y profesionales.

A mis amigas, Yadira, Samantha y Verónica por haberme brindado su valiosa amistad colaboración y por compartir juntas este proceso de aprendizaje. Gracias por estar presente en cada desafío y en cada triunfo, su presencia ha sido fundamental para superar obstáculos y hacer de este camino una experiencia más enriquecedora.

Finalmente, deseo expresar mi profundo agradecimiento a todos aquellos que han sido parte de este logro. ¡Gracias!

Trujillo Cando María Cristina

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... 14

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 16

2.1 Articulación Temporomandibular 16

2.1.1 Anatomía 16

2.1.1.1 Cóndilo mandibular 16

2.1.1.2 Cavidad Glenoidea 16

2.1.1.3 Eminencia articular..... 16

2.1.1.4 Cápsula articular 16

2.1.1.5 Disco articular 17

2.1.2 Ligamentos 17

2.1.2.1 Ligamentos intrínsecos 17

2.1.2.2 Ligamentos extrínsecos 17

2.1.3 Músculos que intervienen en los movimientos de la ATM..... 18

2.1.4 Movimientos de la articulación temporomandibular..... 18

2.2 Trastornos temporomandibulares 19

2.2.1 Concepto..... 19

2.2.2 Epidemiología..... 19

2.2.3 Etiología 19

2.2.4 Manifestaciones clínicas..... 19

2.2.5	Clasificación	20
2.2.6	Diagnóstico.....	21
2.3	Láser	21
2.3.1	Concepto.....	21
2.3.2	Clasificación del láser según su intensidad	22
2.3.3	Características físicas del láser	22
2.3.3.1	Longitud de onda	22
2.3.3.2	Potencia y densidad de potencia.....	22
2.3.3.3	Energía y densidad de energía	22
2.3.3.4	Direccionalidad del haz	23
2.3.3.5	Coherencia	23
2.3.4	Efectos	23
2.3.5	Indicaciones	23
2.3.6	Contraindicaciones	24
2.3.6.1	Contraindicaciones relativas.....	24
2.3.6.2	Contraindicaciones absolutas	24
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		25
3.1	Diseño de la Investigación.....	25
3.2	Tipo de Investigación	25
3.3	Nivel de la Investigación	25
3.4	Método de la Investigación	25
3.5	Según la cronología de la investigación	25
3.6	Población	25
3.7	Muestra.....	25
3.8	Criterios de inclusión y exclusión	26
3.8.1	Criterios de inclusión.....	26
3.8.2	Criterios de exclusión	26

3.9	Técnicas de recolección de datos.....	26
3.10	Métodos de análisis y procesamiento de datos.....	26
3.11	Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
4.1	Análisis de resultados	34
4.2	Discusión	48
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		50
5.1	Conclusiones.....	50
5.2	Recomendaciones	50
CAPÍTULO VI. PROPUESTA		51
6	BIBLIOGRAFÍA	53
7	ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro.	28
Tabla 2. Análisis de resultados de artículos.	34
Tabla 3. Cronograma de actividades.	52
Tabla 4. Músculos que intervienen en los movimientos de la ATM.	60
Tabla 5. Escala PEDro.	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.	27
Figura 2. Análisis de artículos científicos por base de datos.	63
Figura 3. Análisis de artículos científicos por año de publicación.	63
Figura 4. Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala PEDro.	64
Figura 5. Análisis de la población por sexo.	64
Figura 6. Análisis de las intervenciones.	65
Figura 7. Análisis de la efectividad del láser.	65

RESUMEN

La articulación temporomandibular (ATM) es de tipo diartrosis doble condílea, formada por el cóndilo mandibular que se articula con la fosa mandibular del hueso temporal. Facilita movimientos como la elevación, depresión, protrusión, retrusión y lateralización. Los trastornos temporomandibulares (TTM) son un conjunto de condiciones que afectan a los músculos masticatorios, la ATM y otras estructuras asociadas. La terapia con láser ha ganado relevancia en los últimos años debido a su bioseguridad y su calidad no invasiva en el manejo de los síntomas de los TTM.

El objetivo de la investigación fue determinar la efectividad de la terapia con láser en pacientes con trastornos temporomandibulares mediante el análisis de artículos científicos. Se utilizó un diseño de investigación documental, de naturaleza bibliográfica, con enfoque descriptivo y método inductivo. Se basó en una revisión bibliográfica de hallazgos previos publicados en bases de datos como Cochrane, Medline y SciELO.

Se identificaron 85 artículos científicos que se filtraron mediante criterios de inclusión y exclusión. De ellos, se seleccionaron 30 ensayos clínicos aleatorizados que proporcionaron una base sólida para el estudio debido a su rigor metodológico. Estos se evaluaron mediante la escala de la Physiotherapy Evidence Database (PEDro) y se incluyeron en el análisis final sólo los estudios con una puntuación superior a 6.

Los hallazgos permiten concluir que la terapia láser es una modalidad terapéutica eficaz. Reduce significativamente el dolor, mejora los patrones de movilidad mandibular funcional y disminuye tanto la desviación articular como los chasquidos asociados a los trastornos de la articulación temporomandibular.

Palabras claves: articulación temporomandibular, trastorno temporomandibular, terapia, láser.

ABSTRACT

The temporomandibular joint (TMJ) is a double condylar diarthrosis, formed by the mandibular condyle that fits into the mandibular fossa of the temporal bone. It facilitates movements such as elevation, depression, protrusion, retrusion, and lateralization. Temporomandibular disorders (TMD) are a group of dysfunctions affecting the masticatory muscles, the TMJ, and other associated structures.

Laser therapy has gained significance in recent years due to its biosafety and non-invasiveness in managing TMD symptoms.

The objective of this research was to determine the effectiveness of laser therapy in patients with temporomandibular disorders by analyzing scientific articles. The study used a documentary research design, bibliographic in nature, at a descriptive level, and employed an inductive method. It was based on a literature review of previous findings published in databases such as Cochrane, Medline, and SciELO.

A total of 85 scientific articles were identified and filtered using inclusion and exclusion criteria. From these, 30 randomized clinical trials were selected, providing a solid foundation for the study due to their methodological rigor. These were assessed using the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale, with only studies scoring higher than 6 included in the final analysis.

The findings support the conclusion that laser therapy is an effective therapeutic modality. It significantly reduces pain, improves functional mandibular mobility patterns, and decreases both joint deviation and clicking sounds associated with temporomandibular joint disorders.

Keywords: temporomandibular joint, temporomandibular disorder, therapy, laser.



Mario Nicolas Salazar
Ramos



Revised by
Mario N. Salazar

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular (ATM) se clasifica como una articulación diartrosis que permite una amplia variedad de movimientos, se encuentra conformada por el cóndilo mandibular, la eminencia articular y la fosa glenoidea del hueso temporal. Un disco articular que divide la articulación en dos cavidades, superior e inferior ambas lubricadas por líquido sinovial. La cápsula articular, junto con los ligamentos y músculos asociados, permite y controla los movimientos de elevación, descenso, protrusión, retrusión y lateralización de la mandíbula (1).

Los trastornos temporomandibulares (TTM) constituyen un conjunto de condiciones que afectan los músculos masticatorios, la articulación temporomandibular y otras estructuras asociadas (2). Existen varias causas, incluidos traumatismos, hipermovilidad, alteraciones morfológicas articulares y factores psicosociales (3). Dentro de las manifestaciones presentes en estos trastornos se incluye el dolor muscular o articular, restricción del rango de movimiento de la mandíbula, ruidos articulares como crujidos y/o chasquidos(4).

El dolor, presente en afecciones como la mialgia, artralgia y dolor miofascial es uno de los síntomas más destacados y la principal razón por la que los pacientes buscan atención clínica especializada, debido a que puede ocasionar limitaciones en las principales actividades de la vida diaria y reducir la calidad de vida relacionada con la salud bucal. Además, estas condiciones pueden afectar tanto la funcionalidad física como la estabilidad emocional de los pacientes (5).

A nivel mundial, los trastornos temporomandibulares representan el segundo trastorno musculoesquelético más frecuente asociado con dolor y discapacidad, con una prevalencia global que varía entre el 21.5% y el 50.5% (6). Los síntomas están presentes en aproximadamente el 86% de la población, con mayor frecuencia en mujeres en el grupo de edad de los 30 años (7).

Jeffrey Okeson destaca en su revisión 17 estudios realizados en Europa sobre la prevalencia de los trastornos temporomandibulares, donde aproximadamente la mitad se llevaron a cabo en poblaciones nórdicas entre los años 1979 hasta 1995. Estos estudios incluyeron un promedio de 618 pacientes; revelaron una prevalencia del 41% para síntomas relacionados con TTM y 56% para signos clínicos. Además, se reportó que entre el 40% y el 60% de las personas de entre 30 y 35 años presentan algún grado de afectación temporomandibular (8). En Ecuador, un estudio realizado en la Facultad de odontología de la Universidad de Cuenca entre octubre de 2015 y marzo de 2016, con una muestra de 316 pacientes atendidos en la

clínica de diagnóstico, reportó una prevalencia de TTM del 65.8%. En cuanto a las distribuciones por edades, se observa una prevalencia del 59.2% en el grupo etario de 20 a 40 años, lo que representa más de la mitad de la población estudiada. Además, los resultados indicaron que el 75.6% de los pacientes afectados correspondían al sexo femenino (9).

La terapia con láser se considera una opción de tratamiento conservadora, no invasiva, reversible y sin efectos secundarios conocidos. Se basa en emisión estimulada de radiación, lo que le confiere propiedades únicas que la convierten en una herramienta especialmente útil en diversas aplicaciones dentro de las ciencias de la salud (10). Entre las diversas modalidades de Fisioterapia, la terapia con láser de baja intensidad conocida en inglés como low level laser therapy (LLLT), se destaca por su aplicación, tratamiento y bajo índice de contraindicaciones. En el caso de los trastornos temporomandibulares, se emplea como una opción terapéutica para recuperar la función de la articulación temporomandibular (11). Por este motivo la presente investigación tiene por objetivo determinar la efectividad de la terapia con láser en pacientes con trastornos temporomandibulares.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Articulación Temporomandibular

La articulación temporomandibular es de tipo diartrosis doble condílea, está formada por el cóndilo mandibular que se inserta en la fosa mandibular del hueso temporal, entre ellos existe una almohadilla fibrosa denominado disco articular. Por encima y por debajo de este disco existen pequeños compartimentos en forma de saco denominadas cavidades sinoviales; se encuentra rodeada de una cápsula articular fibrosa. Está compuesta por un conjunto de estructuras anatómicas que con la ayuda de grupos musculares específicos permiten a la mandíbula ejecutar varios movimientos aplicados a la función masticatoria como descenso, elevación, protrusión, retrusión y lateralización (12).

2.1.1 Anatomía

2.1.1.1 Cóndilo mandibular

El cóndilo mandibular se articula bilateralmente con la base del cráneo con la porción escamosa del hueso temporal, alrededor del cual se produce el movimiento. Tiene cabeza y cuello. La cabeza mandibular es convexa en todos los sentidos, específicamente en sentido anteroposterior. La longitud mediolateral total del cóndilo es de 18-23 mm y en sentido anteroposteriores de 8-10 mm (13).

2.1.1.2 Cavity Glenoidea

La cavidad glenoidea o fosa glenoidea del temporal es cóncava tanto en sentido transversal como en sentido anteroposterior que se adapta a la forma del cóndilo del maxilar inferior. Se encuentra limitada anteriormente por la eminencia articular, posteriormente por la cresta petrosa y el proceso vaginal del esfenoides; por fuera se limita con la raíz longitudinal de la apófisis cigomática y por dentro con la espina del esfenoides (14).

2.1.1.3 Eminencia articular

La eminencia articular es el tubérculo del hueso temporal que forma el límite anterior de la cavidad glenoidea; es convexa en sentido anteroposterior. La inclinación de esta superficie determina la trayectoria del cóndilo cuando la mandíbula se desplaza hacia anterior (13).

2.1.1.4 Cápsula articular

Es una cápsula bastante laxa que se inserta en el hueso temporal, específicamente en la parte media-lateral de la cavidad glenoidea, extendiéndose hasta la eminencia articular del temporal y se fija en el cuello del cóndilo de la mandíbula. Se encuentra reforzada por el

ligamento lateral que la tensa. La función de la cápsula articular es nutrir a los elementos articulares y optimizar la propiocepción articular (14).

2.1.1.5 Disco articular

Está formado por un tejido conjuntivo fibroso denso que carece de nervios y vasos sanguíneos; además, está compuesto de fibras de colágeno tipo I y II densamente organizadas, proteoglicanos, fibras elásticas y células que varían desde fibrocitos hasta condrocitos. La finalidad del disco es separar, proteger y estabilizar el cóndilo en la fosa mandibular durante los movimientos funcionales (13).

2.1.2 Ligamentos

2.1.2.1 Ligamentos intrínsecos

- **Ligamentos colaterales (discales):** El *ligamento discal medial* fija el borde medial del disco al polo medial del cóndilo. El *ligamento discal lateral* fija el borde lateral del disco al polo lateral del cóndilo. Estos ligamentos son responsables del movimiento de bisagra de la ATM, que se produce entre el cóndilo y el disco articular (13).
- **Ligamento capsular:** Las fibras de este ligamento se insertan por la parte superior en el hueso temporal a lo largo de los bordes de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular. Por la parte inferior, las fibras del ligamento se unen al cuello del cóndilo. Una de sus funciones principales es envolver la articulación y retener el líquido sinovial (13).
- **Ligamento temporomandibular:** Este ligamento posee dos porciones, una externa que se extiende desde la superficie externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección posteroinferior hasta la superficie externa del cuello del cóndilo, y una interna que se extiende desde la superficie externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección posterior- horizontal hasta el polo lateral del cóndilo y la parte posterior del disco articular (13).

2.1.2.2 Ligamentos extrínsecos

- **Ligamento esfenomandibular:** Tiene su origen en la espina del esfenoides y se extiende hacia inferior hasta una pequeña prominencia ósea, situada en la superficie media de la rama de la mandíbula, denominada línula (13).
- **Ligamento estilomandibular:** Se origina en la apófisis estiloides del hueso temporal, se dirige en sentido inferior y anterior hasta insertarse en el ángulo y en el

borde posterior de la rama de la mandíbula. Su función principal es limitar los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula (13).

2.1.3 Músculos que intervienen en los movimientos de la ATM

Dentro de los principales músculos masticatorios involucrados en la articulación temporomandibular relacionados con la artrocinemática son los siguientes: músculo temporal, músculo masetero, músculo pterigoideo externo y músculo pterigoideo interno. Existen ciertos músculos que no se consideran músculos masticatorios; sin embargo, desempeñan un papel importante en la coordinación de la función mandibular, estos son: músculos suprahioides conformados por el digástrico, estilohioideo, milohioideo y genihioides, y músculos infrahioides constituidos por el esternohioideo, omohioideo, esternotiroideo y tirohioideo (Tabla 4).

2.1.4 Movimientos de la articulación temporomandibular

- **Movimientos de descenso y elevación:** en el movimiento de descenso el mentón se dirige hacia inferior y posterior, a la vez el cóndilo se desliza en sentido posteroanterior, mientras que el movimiento de elevación se efectúa por el mismo mecanismo, pero en sentido inverso (13).
- **Movimientos de protrusión y retrusión:** estos movimientos son bastante limitados en el ser humano, la protrusión es un movimiento donde el maxilar inferior se dirige hacia anterior, pero conservando el contacto con el maxilar superior. El arco dentario inferior se sitúa así unos 4 ó 5 milímetros por delante del arco dentario superior, mientras que el movimiento de retrusión se efectúa en sentido inverso (13).
- **Movimientos de lateralidad:** son movimientos donde el mentón se inclina alternativamente a derecha e izquierda, con el objetivo de facilitar la trituración de los alimentos mediante el deslizamiento de los molares. El movimiento se produce cuando uno de los dos cóndilos se desplaza hacia anterior, inferior y medial colocándose bajo la raíz transversa correspondiente, mientras el otro cóndilo permanece fijo actuando como eje de giro, lo que genera el desplazamiento del mentón hacia el lado contrario del cóndilo desplazado (13).

2.2 Trastornos temporomandibulares

2.2.1 Concepto

En 1983 la American Dental Association adoptó el término de trastornos temporomandibulares para referirse a todas las alteraciones funcionales del sistema masticatorio. Los trastornos temporomandibulares (TTM) son las afecciones musculoesqueléticas más comunes en la región maxilofacial que involucran el complejo de la articulación temporomandibular, los componentes musculares y óseos circundantes. Aunque suelen presentarse de manera unilateral en algunos casos ambos lados de la cara pueden verse afectados (13,15).

2.2.2 Epidemiología

A nivel global, la prevalencia de los trastornos temporomandibular en la población general varía de 10.8% a 55.9%. De estos casos, entre el 85% y el 90% son de origen articular o muscular (2). Alrededor del 33 % tienen síntomas como dolor y limitación funcional. En la población adulta, las incidencias de dolor de la articulación temporomandibular varía entre 9% al 15% para las mujeres y el 3% al 10% para los hombres. Los TTM parecen ser de 1,5 a 2 veces más común en mujeres que en hombres, aunque ciertos estudios reportan una diferencia mayor de hasta 4,1 en el sexo femenino; el rango de edad más prevalente es alrededor de los 35 y 45 años (16).

2.2.3 Etiología

Los trastornos temporomandibulares tienen una etiología multifactorial que incluye la presencia de hábitos parafuncionales, estrés traumático, factores sistémicos, hereditarios y oclusales (7). También se incluye entre las posibles causas la tensión muscular o las alteraciones anatómicas interarticulares, además de factores psicosociales y somatosensoriales como trastornos del sueño, ansiedad, depresión y trabajo (17).

2.2.4 Manifestaciones clínicas

El dolor es considerado uno de los síntomas más destacados y la principal causa de demanda de tratamiento por parte de los pacientes con trastornos temporomandibulares. La International Association for the Study of Pain define el dolor como “una sensación y una experiencia emocional desagradables asociadas a daños tisulares actuales o potenciales, o descritas en términos de dicho daño”. El dolor afecta a los músculos masticatorios y/o la

articulación temporomandibular, siendo considerado de tipo miógeno, artrogénico o mixto que puede ser agudo o crónico (13,18).

Otras de las manifestaciones clínicas presentes en estos pacientes es la limitación del movimiento, desviación de la mandíbula durante la apertura bucal, chasquidos en articulación, dificultad para masticar, hablar, deglutir, bostezar o sonreír, dolores de oído debido a la radiación del dolor, acúfenos y cefaleas tensionales (18).

2.2.5 Clasificación

Una de las clasificaciones utilizadas para referirse a los TTM, según nos menciona Tirado (19), es la adaptación de clasificaciones previas por parte de Okeson, quien considera que se pueden agrupar en:

- **Trastornos de los músculos masticatorios:** co-contracción protectora, dolor muscular local (mialgia), dolor miofacial, mioespasmo, mialgia de mediación central.
- **Trastornos de la articulación temporomandibular:** dolor en las articulaciones (artralgia) e incompatibilidad estructural de las superficies articulares que pueden ser: alteraciones morfológicas, adherencias, adhesiones, subluxación, luxación.
- **Trastornos inflamatorios de la articulación temporomandibular:** retrodiscitis, sinovitis, capsulitis, osteoartritis, osteoartritis.
- **Alteraciones del complejo cóndilo-disco:** desplazamiento discal anterior con reducción, desplazamiento discal anterior sin reducción.
- **Trastornos del crecimiento:** trastornos óseos congénitos y del desarrollo, trastornos musculares congénitos y del desarrollo.
- **Hipomovilidad mandibular crónica.**

Los trastornos temporomandibulares más frecuentes son aquellos asociados al dolor, tales como:

- **Mialgia:** dolor local de origen muscular que se ve afectado por el movimiento, la función o la parafunción de la mandíbula. La mialgia es el diagnóstico más común de trastornos temporomandibulares y se diagnostica cuando hay dolor solo en el sitio de la palpación de los músculos masticatorios (20).
- **Artralgia:** dolor en la articulación temporomandibular. La artralgia a menudo se presenta junto con un diagnóstico de mialgia; solo en casos raros alrededor del 2% la artralgia es el único diagnóstico (20).

- **Dolor miofascial:** se caracteriza por la presencia de zonas sensibles llamadas puntos gatillo, ubicados en bandas, tendones y fascículos musculares, que generan dolor muscular local o una transferencia de dolor a través de la radiación a áreas cercanas de la anatomía craneofacial (21).

2.2.6 Diagnóstico

El diagnóstico de los trastornos temporomandibular se basa principalmente en la historia clínica y el examen físico. Autores como Gauer y Semidey (15) mencionan en su investigación una secuencia de pasos para la evaluación de la articulación temporomandibular (ATM):

- Primero, se realiza la palpación de la articulación y los músculos asociados.
- Luego, se evalúa la amplitud de movimiento mandibular, midiendo la apertura bucal, los movimientos de lateralización, retrusión y protrusión con una regla milimétrica.
- Después, se registra la presencia de síntomas en particular el dolor que se cuantifica mediante la Escala Visual Analógica (EVA).
- Además, se aplican cuestionarios como el Cuestionario Anamnésico de Fonseca quien evalúa la gravedad de los síntomas, así como el Cuestionario de Dolor de McGill que es una herramienta que evalúa la calidad y el componente afectivo del dolor.
- Finalmente, los estudios de imagen son útiles para el diagnóstico y la confirmación de anomalías estructurales. Inicialmente, se recomienda una radiografía simple o una radiografía panorámica para evaluar la morfología ósea. También, la ecografía es una técnica no invasiva, dinámica y de bajo costo para diagnosticar la alteración interna, mientras que la resonancia magnética es la modalidad óptima para la evaluación integral de la articulación en pacientes con signos y síntomas de TTM.

2.3 Láser

2.3.1 Concepto

La luz láser, acrónimo de light amplificación by stimulated emission of radiation, es una forma de radiación electromagnética caracterizada por emitir un haz de luz coherente, monocromático y direccional, permitiendo focalizar con alta precisión sobre áreas específicas del cuerpo. Esta luz especial se genera mediante un proceso físico conocido como emisión estimulada, que le otorga características únicas frente a otras fuentes de energía

luminosa. En Fisioterapia se conoce por laserterapia a la aplicación de este tipo especial de luz, llamados láser, a una zona corporal con fines terapéuticos (23).

2.3.2 Clasificación del láser según su intensidad

Láser de baja intensidad: conocido en inglés como Low level laser therapy (LLLT), se emplea en Fisioterapia para procedimientos de fotobioestimulación, además posee efectos analgésicos y antiinflamatorio, por ello se utilizan como medio terapéutico en los trastornos temporomandibular; operan por debajo de los 500 mW (24).

Láser de alta intensidad: también llamado laser quirúrgico, conocido en inglés como High-intensity laser therapy (HILT), presenta características fototérmicas y fotoabrasivas para la sección de tejidos y la eliminación de tatuajes en Dermatología, trabajan por encima del rango de los 500 mW (24).

2.3.3 Características físicas del láser

2.3.3.1 Longitud de onda

La longitud de onda de la luz afecta sobre todo a la profundidad de penetración y el efecto que tiene sobre el tejido. La luz con longitudes de onda entre 600 y 1.000 nm es la que más profundamente penetra en el tejido humano, por tanto, es la que se usa con más frecuencia para tratar a los pacientes. La luz con una mayor longitud de onda (menor frecuencia) penetra a más profundidad, mientras que la luz con una longitud de onda más corta (frecuencia más alta) penetra a menos profundidad (23).

2.3.3.2 Potencia y densidad de potencia

La intensidad de la luz puede expresarse en términos de potencia, medida en vatios-milivatios o como densidad de potencia medida en milivatios por centímetro cuadrado (mW/cm^2). La potencia es la tasa de flujo de energía, mientras que la densidad de potencia se refiere a la cantidad de energía por unidad de área; la mayoría de los diodos láser terapéuticos oscila entre 5 y 500 mW (23).

2.3.3.3 Energía y densidad de energía

La energía es la potencia multiplicada por el tiempo de aplicación y se mide en julios. La densidad de energía es la cantidad de potencia por unidad de área y se mide en julios por centímetro cuadrado (j/cm^2), es la medida de la dosis terapéutica. Esta medida tiene en cuenta la potencia, la duración del tratamiento y el área de aplicación. La mayoría de los aparatos de láser y fototerapia permiten seleccionar la energía o la densidad de energía (23).

2.3.3.4 Direccionalidad del haz

Una de las principales características de los láseres es que su emisión presenta bastante direccionalidad de modo que a veces aparece como un «rayo». Es decir, la direccionalidad es la capacidad del láser para no dispersarse, como le ocurre a los demás haces de luz. El haz de láser es un haz estrecho con un poder de dispersión mínimo que puede dirigirse a un punto determinado sin difundirse en el espacio circundante (24).

2.3.3.5 Coherencia

Debido a la naturaleza de la emisión estimulada en que se basa el láser, la radiación presenta comúnmente altos grados de coherencia, lo cual supone que sus ondas se encuentran en fase entre sí, lo que da como resultado el acoplamiento de todas las ondas luminosas procedentes de un láser. Así, las ondas luminosas que proceden de una luz convencional comienzan en diferentes momentos y se propagan en direcciones diversas; al contrario de las ondas de luz láser, que poseen todas ellas la misma longitud de onda y la misma frecuencia (24).

2.3.4 Efectos

La energía emitida por la radiación láser es absorbida por los tejidos, lo que desencadena una serie de efectos fotobioestimulantes con fines terapéuticos. Entre estos se encuentran los efectos analgésicos, antiinflamatorios, antiedematosos y estimulante del trofismo tisular; estos se producen a través de diversos mecanismos, tales como el aumento en la liberación de opiáceos endógenos, la mejora de la microcirculación local, el incremento del flujo linfático y la elevación de la producción de ATP. Además, la terapia láser contribuye a disminuir la asfixia tisular y acelera la cicatrización de heridas (7).

2.3.5 Indicaciones

Los procedimientos de laserterapia están indicados en diversas afecciones, como en los trastornos temporomandibulares debido a su capacidad para disminuir el dolor, reducir el edema y mejorar la movilidad mandibular. Asimismo, se emplea en procesos de cicatrización de tejidos blandos, ya que favorece la regeneración tisular, disminuye la inflamación y estimula la angiogénesis tras lesiones musculoesqueléticas. En patologías articulares como la artritis y la artrosis, contribuye al alivio del dolor y la rigidez. Además, es eficaz en el manejo del dolor en una amplia variedad de enfermedades musculoesqueléticas (23).

2.3.6 Contraindicaciones

2.3.6.1 Contraindicaciones relativas

La aplicación del láser debe considerarse cuidadosamente para garantizar la seguridad del paciente, especialmente en situaciones clínicas específicas. En pacientes con arritmias cardíacas y cardiopatías con síntomas de descompensación, así como en personas con marcapasos implantados no se deberá irradiar la zona precordial. Asimismo, su uso está contraindicado en casos de neoplasias en localizaciones donde el haz de láser pueda alcanzar células neoplásicas ya que puede modificar su conducta mitótica también, no se recomienda en infecciones agudas focalizadas o superficiales, sobre el abdomen de las embarazadas, tras la ingesta de algunos fármacos con acción fotosensibilizante, ya que estas condiciones pueden aumentar el riesgo de efectos adversos (24).

2.3.6.2 Contraindicaciones absolutas

El uso del láser terapéutico está absolutamente contraindicado en la irradiación directa o diferida sobre la retina, debido al alto riesgo de lesiones irreversibles en la misma. También se debe evitar la aplicación que posibilite la llegada del haz hasta los folículos tiroideos y la glándula paratiroides, así como realizar aplicaciones muy largas en las mastopatías. En niños, no se recomienda irradiar sobre las placas epifisarias, ya que podría afectar el crecimiento óseo. Asimismo, está contraindicado irradiar el vértice craneal o regiones cercanas en personas con epilepsia, debido al riesgo de desencadenar crisis (24).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación fue documental porque se basó en la recopilación de información a través de documentos digitales como artículos científicos que abordaron las variables relacionadas con la terapia con láser en trastornos temporomandibulares, obtenidos mediante la búsqueda en bases de datos científicas relacionadas a salud.

3.2 Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo bibliográfica debido a que se realizó una recopilación, análisis e integración de información científica obtenida a partir de bases de datos especializadas en salud. Este enfoque permitió obtener datos relevantes y actualizados sobre el tema de estudio, proporcionando una base sólida para el desarrollo de la investigación.

3.3 Nivel de la Investigación

Se utilizó el nivel descriptivo donde se detallaron aspectos clave relacionados con la anatomía de la ATM, como también concepto, epidemiología, etiología, manifestaciones clínicas y clasificación asociadas a los TTM, además de las características acerca de la terapia con láser, permitiendo así describir las variables de estudio.

3.4 Método de la Investigación

Se aplicó el método inductivo debido a que se realizó una recopilación de ensayos clínicos aleatorios que investigan la terapia con láser en trastornos temporomandibular donde cada estudio analizado proporcionó datos detallados sobre los síntomas de los pacientes antes y después del tratamiento. A partir del análisis de estos resultados, se identificaron patrones y tendencias que permitieron establecer conclusiones generales sobre su efectividad.

3.5 Según la cronología de la investigación

Se utilizó el tipo retrospectivo porque se recopilaron artículos científicos publicados en los últimos 10 años comprendidos desde el 2014 hasta el 2024.

3.6 Población

Artículos científicos que incluyeron al menos información sobre una de las variables de investigación: Terapia con láser o trastornos temporomandibulares (n= 85).

3.7 Muestra

Artículos científicos que cumplieron todos los criterios de inclusión y exclusión (n=30).

3.8 Criterios de inclusión y exclusión

3.8.1 Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados desde 2014 hasta 2024.
- Ensayos clínicos aleatorizados
- Artículos científicos que abarquen al menos una de las variables de investigación: Terapia con láser o trastornos temporomandibulares.
- Artículos científicos que cumplan con una calificación mayor a 6 según la escala de PEDro.
- Artículos científicos que se encuentren en idioma inglés.

3.8.2 Criterios de exclusión

- Artículos científicos incompletos.
- Artículos científicos con estricta política de privacidad o acceso limitado.
- Publicaciones en idiomas distintas al inglés.
- Artículos duplicados en las diferentes bases de datos.

3.9 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos empleadas fueron la búsqueda en bases de datos científicos como Medline, Cochrane y SciELO mientras que, para garantizar la validez y confiabilidad de los estudios, se utilizó la escala PEDro (Tabla 5). Además, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para la selección de los ensayos clínicos aleatorios que analizaban la terapia con láser en trastornos temporomandibulares. Durante el proceso de búsqueda se emplearon descriptores como “temporomandibular joint”, “temporomandibular disorder” y “laser therapy”, combinados mediante operadores booleanos, tales como AND, OR y NOT para optimizar los resultados.

3.10 Métodos de análisis y procesamiento de datos

Durante la búsqueda en bases de datos como Medline, Cochrane y SciELO, se identificaron un total de 85 artículos científicos, donde se excluyeron 9 artículos duplicados, mientras que 12 artículos fueron eliminados por acceso restringido, 8 artículos se eliminaron por ser anteriores al 2014 y 7 se excluyeron por la redacción incompleta. Posteriormente, 49 fueron sometidos a la evaluación de la escala de PEDro donde 19 no cumplieron con la valoración superior a 6. Finalmente, se seleccionaron 30 artículos que cumplieron con los requisitos establecidos para formar parte de la investigación (Figura 1).

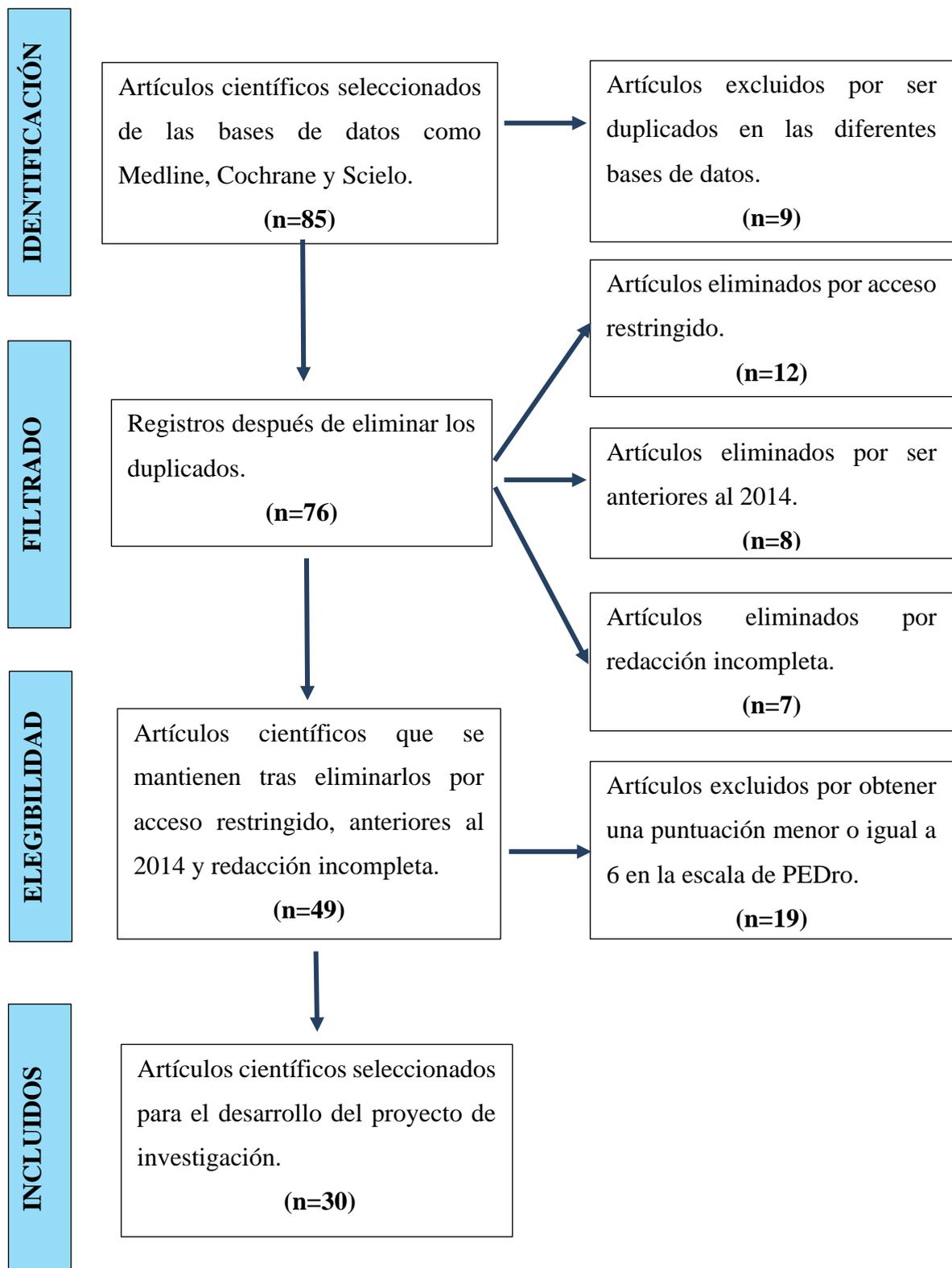


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios (25)

* Tomado de: Barquero W. Análisis de PRISMA como Metodología para Revisión Sistemática: una Aproximación General. Saúde em Redes [Internet]. 2022;8(1):339–60. Available from: <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-36>

3.11 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.

Tabla 1. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro.

N°	AUTOR/AÑO	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN ESCALA PEDro
1	Yeladandi, 2024 (26)	Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation, laser therapy, and ultrasound in managing temporomandibular disorders: a randomized clinical study	Efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, la terapia con láser y los ultrasonidos en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares: estudio clínico aleatorizado	Cochrane	7
2	Mishra, 2024 (27)	Low-Level Laser and TENS Therapy Assessment for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorder	Evaluación de la terapia con láser de baja intensidad y TENS para el tratamiento del trastorno de la articulación temporomandibular	Medline	7
3	Al-Quisi, 2023 (28)	The reliability of using light therapy compared with LASER in pain reduction of temporomandibular disorders: a randomized controlled trial	La fiabilidad del uso de la fototerapia comparada con el LASER en la reducción del dolor de los trastornos temporomandibulares: un ensayo controlado aleatorizado	Medline	9
4	Batra, 2023 (29)	Comparative effectiveness of low- level laser therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation in symptomatic Temporomandibular Disorders: A Randomised Control Trial	Eficacia comparativa de la terapia con láser de baja intensidad y la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en los trastornos temporomandibulares sintomáticos: Un ensayo controlado aleatorizado	Medline	7
5	Sahoo, 2023 (30)	Comparison of Pain Reduction using Occlusal Splints and Low-Level Laser Therapy in Patients with Temporomandibular Disorders – A Clinical Trial	Comparación de la reducción del dolor mediante férulas oclusales y terapia láser de baja intensidad en pacientes con trastornos temporomandibulares: un ensayo clínico.	Cochrane	7

6	Anupriya, 2023 (31)	TENS Therapy or Low-Level Laser Therapy? In the Management of Morbidities Associated with Temporomandibular Joint Disorders: A Comparative Study	¿Terapia TENS o terapia con láser de baja intensidad? En el Tratamiento de las Morbilidades Asociadas a los Trastornos de la Articulación Temporomandibular: Un estudio comparativo	Cochrane	7
7	Desai, 2021 (7)	Efficacy of Low-Level Laser Therapy in Management of Temporomandibular Joint Pain: A Double Blind and Placebo Controlled Trial	Eficacia de la terapia con láser de baja intensidad en el tratamiento del dolor de la articulación temporomandibular: ensayo doble ciego controlado con placebo.	Medline	9
8	Aisaiti, 2021 (32)	Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders	Efecto de la terapia de fotobiomodulación en los trastornos temporomandibulares dolorosos	Medline	7
9	Da Silva, 2021 (33)	The effect of low-level laser therapy on functional improvements of temporomandibular joints: randomized clinical trial.	Efecto de la terapia con láser de baja intensidad en las mejoras funcionales de las articulaciones temporomandibulares: ensayo clínico aleatorizado	Cochrane	9
10	Del Vecchio, 2021 (34)	Evaluation of the efficacy of a new low-level laser therapy home protocol in the treatment of temporomandibular joint disorder-related pain: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial	Evaluación de la eficacia de un nuevo protocolo domiciliario de terapia con láser de baja intensidad en el tratamiento del dolor relacionado con el trastorno de la articulación temporomandibular: Un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	Medline	9
11	Shousha, 2021 (35)	Effects of low-level laser therapy versus soft occlusive splints on mouth opening and surface electromyography in females with temporomandibular	Efectos de la terapia con láser de baja intensidad frente a férulas oclusivas blandas sobre la apertura bucal y la electromiografía de superficie en mujeres con disfunción	Medline	9

		dysfunction: A randomized-controlled study	temporomandibular: un estudio controlado aleatorizado		
12	Chellappa, 2020 (2)	Comparative efficacy of low-Level laser and TENS in the symptomatic relief of temporomandibular joint disorders: A randomized clinical trial	Eficacia comparativa del láser de baja intensidad y TENS en el alivio sintomático de los trastornos de la articulación temporomandibular: un ensayo clínico aleatorizado	Medline	7
13	Monteiro, 2020 (36)	Effectiveness of Photobiomodulation in Temporomandibular Disorder-Related Pain Using a 635 nm Diode Laser: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Clinical Trial	Eficacia de la fotobiomodulación en el dolor relacionado con el trastorno temporomandibular mediante un láser de diodo de 635 nm: Un ensayo clínico aleatorizado, ciego y controlado con placebo	Medline	8
14	Kim,2020 (37)	Comparison of the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation, low level laser, and placebo treatment on temporomandibular joint disorders: a single-blind randomized controlled trial	Comparación de los efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, el láser de baja intensidad y el tratamiento con placebo en los trastornos de la articulación temporomandibular: ensayo controlado aleatorizado simple ciego.	Medline	9
15	Nadershah, 2020 (38)	Photobiomodulation Therapy for Myofascial Pain in Temporomandibular Joint Dysfunction: A Double - Blinded Randomized Clinical Trial	Terapia de fotobiomodulación para el dolor miofascial en la disfunción de la articulación temporomandibular: Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego	Medline	8
16	Simon, 2020 (39)	Short-term comparison of the 660 and 830 nm laser in the treatment of temporomandibular dysfunction – a randomized clinical trial	Comparación a corto plazo del láser de 660 y 830 nm en el tratamiento de la disfunción temporomandibular - ensayo clínico aleatorizado	Cochrane	7

17	Madani, 2020 (40)	A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders	Un ensayo clínico aleatorizado que compara la eficacia de la terapia con láser de baja intensidad (LLLT) y la terapia de acupuntura láser (LAT) en pacientes con trastornos temporomandibulares	Medline	7
18	Khairnar, 2019 (41)	Comparative evaluation of low-level laser therapy and ultrasound heat therapy in reducing temporomandibular joint disorder pain	Evaluación comparativa de la terapia con láser de baja intensidad y la terapia de calor con ultrasonidos para reducir el dolor del trastorno de la articulación temporomandibular	Medline	7
19	Magri, 2019 (42)	Follow-up results of a randomized clinical trial for low-level laser therapy in painful TMD of muscular origins	Resultados del seguimiento de un ensayo clínico aleatorizado para la terapia con láser de baja intensidad en los TTM dolorosos de origen muscular	Medline	8
20	Tortelli, 2019 (43)	Effectiveness of acupuncture, ozonio therapy and low-intensity laser in the treatment of temporomandibular dysfunction of muscle origin: a randomized controlled trial	Efectividad de la acupuntura, la ozonoterapia y el láser de baja intensidad en el tratamiento de la disfunción temporomandibular de origen muscular: un ensayo controlado aleatorizado	SciELO	7
21	Peimani, 2018 (44)	Comparison of Low-Level Laser Therapy and Drug Therapy in Patients with Temporomandibular Disorders: A Randomized Clinical Trial	Comparación de la terapia con láser de baja intensidad y la farmacoterapia en pacientes con trastornos temporomandibulares: Un ensayo clínico aleatorizado	Cochrane	8
22	Varma, 2018 (45)	Effectiveness of Low-level Laser Therapy in the Management of the Temporomandibular Joint Disorders: A Placebo-controlled Trial	Eficacia de la terapia con láser de baja intensidad en el tratamiento de los trastornos de la articulación temporomandibular: Un ensayo controlado con placebo	Medline	9

23	Borges, 2018 (46)	Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial	Efectos de diferentes dosimetrías de fotobiomodulación sobre la disfunción temporomandibular: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	Medline	7
24	Brochado, 2018 (47)	Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial	Eficacia comparativa de la fotobiomodulación y la terapia manual solas o combinadas en pacientes con TMD: un ensayo clínico aleatorizado	SciELO	8
25	Melchior, 2017 (48)	Low-level lasertherapy associated to occlusal splint to treat temporomandibular disorder: controlled clinical trial	Terapia láser de baja intensidad asociada a férula oclusal para el tratamiento del trastorno temporomandibular: ensayo clínico controlado	SciELO	7
26	Seifi, 2017 (49)	Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders	Eficacia comparativa de la terapia con láser de baja intensidad y la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en los trastornos de la articulación temporomandibular	Medline	8
27	Machado, 2016 (50)	Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up	Efectos de los ejercicios motores orales y la terapia láser en los trastornos temporomandibulares crónicos: un estudio aleatorizado con seguimiento	Medline	7
28	Cavalcanti, 2016 (51)	Comparative Study of the Physiotherapeutic and Drug Protocol and Low-Level Laser Irradiation in the Treatment of Pain Associated with Temporomandibular Dysfunction	Estudio comparativo del protocolo fisioterapéutico, farmacológico e irradiación láser de baja intensidad en el tratamiento del dolor asociado a la disfunción temporomandibular	Medline	7

29	Sancakli, 2015 (52)	Early results of low-level laser application for masticatory muscle pain: a double-blind randomized clinical study	Resultados preliminares de la aplicación de láser de baja intensidad para el dolor de los músculos masticatorios: un estudio clínico aleatorizado y doble ciego	Medline	9
30	Ahrari, 2014 (53)	The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder	La eficacia de la terapia con láser de baja intensidad para el tratamiento del trastorno miógeno de la articulación temporomandibular	Medline	8

Interpretación

Los 30 ensayo clínicos aleatorizados encontrados en bases de datos como Cochrane, Medline y SciELO (Figura 2), cumplen con los criterios de inclusión previamente mencionados. Estos artículos se publicaron desde el 2014 hasta 2024 (Figura 3), quienes se encuentran en el rango de tiempo establecido. Cada uno de los ensayos clínicos aleatorizados fueron evaluados mediante la escala de PEDro que permite medir su calidad metodológica, a través de la asignación de puntuación que determina su validez interna de los artículos, siendo necesario obtener una puntuación superior a 6 para su inclusión (Figura 4).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de resultados

Tabla 2. Análisis de resultados de artículos.

N°	AUTOR/AÑO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	Yeladandi, 2024 (26)	G1: 10 pacientes G2: 10 pacientes G3: 10 pacientes T: 30 pacientes Femenino:19 Masculino:11 Edad media: 33,6 años	G1: Terapia con TENS con una frecuencia de salida de 2130 Hz durante 20 minutos, con la intensidad ajustada según la sensibilidad del paciente. G2: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) con una longitud de onda de 980 nm, 1 julio y 500 mW durante seis minutos. G3: Terapia con ultrasonido a una potencia de 1,0 W/cm ² durante 10 minutos, ajustado a modo pulsado a una frecuencia de 1 MHz.	Tras ocho sesiones de tratamiento distribuidas en dos por semana, se evidenció una reducción significativa del dolor según la escala EVA en los grupos tratados con TENS (3,15) y láser de baja intensidad (5,75), mientras que el grupo con ultrasonido mostró una disminución del dolor tras 12 sesiones en dos semanas (5,50). Además, se observaron mejoras significativas en la apertura bucal media (MMO) con TENS (7, 80 mm), láser (9,09 mm) y ultrasonido (7,15 mm) al finalizar el tratamiento (p <0,05), obteniendo mejores resultados los dos primeros grupos.
2	Mishra, 2024 (27)	G1: 25 pacientes G2: 25 pacientes T: 50 pacientes	G1: Terapia con TENS G2: Terapia con láser de baja intensidad. Cada participante recibió TENS o láser de baja intensidad durante 15 minutos a la vez.	Después de las cuatro semanas de tratamiento, ambos grupos mostraron una disminución en la sensibilidad muscular, un aumento de la apertura bucal y una disminución del dolor muscular (mialgia) según la EVA grupo 1 (4.32) y grupo 2 (6.14). Sin embargo, la terapia de láser de baja intensidad obtuvo mayor efectividad para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares.

3	Al-Quisi, 2023 (28)	G1: 20 pacientes G2: 20 pacientes G3: 20 pacientes T: 60 pacientes Femenino:50 Masculino:10	G1: Grupo de control con placebo se manejó aplicando el dispositivo de luz LED roja cerca de los puntos sensibles sin encender la máquina. G2: Terapia con luz LED roja con una longitud de onda de 660 nm (luz roja) con una potencia de 1,6 Watt, lo que equivale a 1,6 J de trabajo por segundo, se aplicó durante 5 minutos en cada punto afectado. G3: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) con una longitud de onda de 810 nm, frecuencia de 2,5 Hz y potencia de 1 Watt, durante 30 s en los puntos afectados.	Después de diez meses de tratamiento se observó una disminución significativa del dolor miofascial, según la EVA en la tercera y cuarta visita (seguimiento) en el grupo 2 que fue intervenido con luz LED roja (1.55) y en el grupo 3 donde se aplicó laser de baja intensidad (1.81), mientras que en el grupo control con placebo no hubo mejora significativa durante el tratamiento (0.15). En cuanto a la sensibilidad, hubo una reducción en el número de puntos gatillo en ambos grupos de estudio (G2 y G3). Se puede concluir que tanto la luz LED roja como las terapias láser podrían aliviar eficazmente los síntomas asociados con el TTM sin diferencias significativas en los resultados.
4	Batra, 2023 (29)	G1: 12 pacientes G2: 12 pacientes T: 24 pacientes	G1: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) a 660 nm, 100 nW, 6 J en cada punto sensible durante 60 s. G2: Terapia con TENS con una frecuencia de 2-250 Hz por 15 minutos.	Tras un mes de tratamiento con 2 sesiones por semana, se observó una disminución progresiva del dolor en la EVA en ambos grupos. Los pacientes con dolor miofascial del G1 puntuaron (5.8), mientras que los del G2 refirieron una disminución de (4.8). Además, la apertura bucal máxima (MMO) y las excursiones laterales derecha e izquierda mejoraron significativamente en ambos grupos, siendo más notoria la mejora en los movimientos de excursión lateral en el grupo tratado con láser.
5	Sahoo, 2023 (30)	G1: 12 pacientes G2: 12 pacientes T: 24 pacientes	G1: Terapia con férula oclusal rígida de 2 mm de espesor.	Los resultados mostraron una mejoría en la reducción del dolor miofascial tras el tratamiento, además, se observó una mejora en la apertura bucal

		Femenino:20 Masculino:15	G2: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) de longitud de onda de 810 nm con un diámetro de punta de 8 mm en modo de contacto, 12 J/cm ² , 100 mW durante 120 s en 3 ciclos sobre los puntos gatillo.	máxima, así como, una reducción en la desviación y en los chasquidos en ambos grupos, tanto en el grupo tratado con férula durante 12 horas/día por 3 meses como el grupo con láser aplicado 2 veces por semana durante un total de 10 sesiones. Dado que ambos tratamientos ofrecieron resultados similares, la decisión depende completamente de la preferencia y conveniencia del paciente.
6	Anupriya, 2023 (31)	G1: 30 pacientes G2: 30 pacientes T: 60 pacientes	G1: Terapia con TENS por 20 minutos. G2: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) con longitud de onda de 650-900 nm, 0,5 vatios durante 30 segundos.	Posterior a la aplicación del tratamiento dos veces por semana durante 2 semanas, las comparaciones intergrupales de las medidas de apertura bucal, severidad del dolor miofascial según la EVA y sensibilidad muscular mostraron diferencias estadísticas significativas en ambos grupos ($p < 0,05$). Tanto la terapia con láser como TENS ofrecieron resultados satisfactorios; sin embargo, el G2 mostró una ligera superioridad en la mejora de la sensibilidad muscular.
7	Desai, 2021 (7)	G1: 30 pacientes G2: 30 pacientes T: 60 pacientes Femenino:38 Masculino:22 Edad media: 38,4 años.	G1: Terapia con láser placebo G2: Terapia con láser de baja intensidad. Cada paciente recibió una serie de 20 sesiones con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana según indicaciones clínicas, durante 8 semanas.	Después de 8 semanas de tratamiento el Grupo II mostró un aumento en la apertura bucal, siendo estadísticamente significativo ($p < 0,05$). Ambos grupos presentaron mejoras en el dolor durante las semanas 2, 4 y 8 ($p < 0,05$). El movimiento lateral en el Grupo II mejoró de 3,73 mm a 8,86 mm en 8 semanas, mientras que en el Grupo I pasó de 3,8 mm a 4,6 mm, siendo significativo en el G2 ($p < 0,05$). El láser de baja intensidad mostró mejores resultados

8	Aisaiti, 2021 (32)	G1: 25 participantes G2: 25 participantes G3: 25 participantes G4: 25 participantes T: 100 participantes Femenino:76 Masculino:24 Edad media: 34,45 años	G1: Terapia con láser de baja intensidad (arseniuro de galio-aluminio) en artralgia G2: Grupo control con placebo en artralgia G3: Terapia con láser de baja intensidad (arseniuro de galio-aluminio) en mialgia G4: Grupo control con placebo en mialgia Se aplicó con un láser de arseniuro de galio-aluminio (GaAlAs) (longitud de onda = 810 nm) en puntos predeterminados en el músculo masetero (6 J/cm ² , 3 regiones, 60 s) o la región de la ATM (6 J/cm ² , 5 puntos, 30 s) según su sitio más doloroso.	que el placebo, además al ser no quirúrgico, puede combinarse con otros tratamientos. Tras la aplicación del tratamiento en todos los grupos de 1 vez al día por 7 días consecutivos, la intensidad del dolor en los pacientes con artralgia disminuyó con el tiempo para ambos tipos de intervenciones; sin embargo, la aplicación del láser causó una mayor reducción de las puntuaciones de dolor (NRS) que el placebo (p = 0,014). En los pacientes con mialgia, la intensidad del dolor disminuyó con el tiempo, pero sin diferencias entre las intervenciones (p = 0,074).
9	Da Silva, 2021 (33)	G1: 16 participantes G2: 16 participantes T: 32 participantes Femenino:28 Masculino:4 Edad media: 21,87 ± 2,4 años	G1: Terapia con láser de baja intensidad con una longitud de onda de 830 nm, una potencia media de 120 mW y una dosis de 3 J/cm ² , durante 40 seg. G2: Grupo de control con placebo, el dispositivo láser estaba apagado.	Posterior a las 10 sesiones de tratamiento aplicadas tres veces por semana, se observó una respuesta homogénea entre el Grupo 1 y 2 respecto al dolor a la palpación. Sin embargo, el grupo 1 quien fue intervenido con láser de baja intensidad obtuvo una reducción significativa del dolor muscular, donde hubo un aumento de pacientes que calificaron en la EVA su dolor como “0” (sin dolor), también mejoraron el rango de movimiento de la mandíbula. Según los resultados, la terapia con láser genera beneficios inmediatos y duraderos, lo que permite su uso generalizado como enfoque terapéutico en el tratamiento de los TTM.

10	Del Vecchio, 2021 (34)	G1: 29 pacientes G2: 28 pacientes G3: 29 pacientes T: 86 pacientes Femenino:74 Masculino:12 Edad media: 42,55 ± 14,84 años	G1: Terapia con láser de baja intensidad con una longitud de onda de 808 nm; cada aplicación se realizó a 5 J/min, 250 mW y 15 KHz durante 8 min, directamente sobre la zona con presencia de dolor. G2: El grupo control con placebo siguió el mismo protocolo utilizando dispositivos simulados. G3: Grupo de fármacos	Los resultados reportaron una reducción estadística significativa en las puntuaciones de dolor (EVA) por mialgia y artralgia, tras la aplicación domiciliaria de dos veces al día durante una semana. El G1 registró una disminución de 34 puntos por paciente, mientras que en el G2 y G3 la reducción fue de 25,6 y 35,3 puntos respectivamente. Este estudio respalda la eficacia del tratamiento domiciliario con láser de baja intensidad del dolor relacionado con el trastorno de la articulación temporomandibular.
11	Shousha, 2021 (35)	G1: 37 pacientes G2: 37 pacientes G3: 38 pacientes T: 112 pacientes Femenino:112 Masculino:0 Edad media: 26,42 años	G1: Terapia con láser de baja intensidad (arseniuro de galio) a una longitud de onda de 940 nm con una potencia de salida de 0,2 W y una energía de 2,5 J/cm ² . Se aplicó perpendicularmente a cada punto sensible de los músculos masetero y temporal por 10 segundos. G2: Terapia con férula oclusal blanda hecha de láminas de goma elástica de 2 mm de espeso. Se instruyó a los participantes para que usaran la férula en todo momento, excepto durante las comidas y la higiene bucal. G3: Grupo control	Se observó una reducción significativa en el índice de la apertura bucal de la articulación temporomandibular, la escala visual analógica y la electromiografía de superficie en los grupos de láser de baja intensidad que se aplicó durante 3 días a la semana por un total de 10 sesiones y férula oclusiva blanda, así como una disminución significativa de todos los resultados entre los grupos a favor del grupo de LLLT (P< 0,0001). Los hallazgos respaldan un efecto terapéutico evidente a corto plazo de la terapia con láser en la mejora de la sintomatología en mujeres que padecen disfunción temporomandibular miógeno.
12	Chellappa, 2020 (2)	G1: 30 pacientes G2: 30 pacientes T: 60 pacientes	G1: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) de 672-nm, con 50 mW de potencia de rendimiento de salida y 3 J por sitio/cuatro sitios	Después de aplicar dos sesiones semanales durante tres semanas, se observó una disminución estadísticamente significativa en la EVA de las puntuaciones con respecto al dolor (86 % láser y 83

			de fluencia (masetero, región temporal, región condilar y porción intraauricular) G2: Terapia con TENS con una unidad de dos electrodos a 20 W con una frecuencia máxima de 60 Hz, ajustada según la respuesta del paciente, durante 15 min por sesión.	% TENS) además, se reportó una mejora en el rango del movimiento mandibular. Finalmente, comparando los dos métodos según los resultados, la terapia con láser fue más efectiva que la Terapia con TENS.
13	Monteiro, 2020 (36)	G1: 22 pacientes G2: 20 pacientes T: 42 pacientes Femenino:32 Masculino:10 Edad media: 27,4 (- 9,71) años	G1: Grupo control con recibió tratamiento simulado con láser. G2: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) de longitud de onda de 635 nm, utilizando una pieza de mano de 8 mm de diámetro en modo de contacto, entregando 8 J/cm ² , durante 20 segundos en cada punto sensible.	Tras cuatro semanas de tratamiento aplicado una vez por semana se evidenció una reducción significativa en el grado de dolor miofascial registrado con la EVA en el grupo de láser después del tratamiento (0,63) en comparación con la evaluación inicial (4,59; $p < 0,001$), que no se observó en el grupo de placebo (4.45 - 4.05). Se observó un aumento significativo en la apertura bucal indolora y no asistida después del tratamiento sólo en el G2 ($p = 0,007$). No se informaron eventos adversos ni efectos secundarios entre los pacientes del grupo de intervención.
14	Kim,2020 (37)	G1: 12 participantes G2: 12 participantes G3: 12 participantes T: 36 participantes Femenino:17 Masculino:19 Edad media: 22,27 años	G1: Terapia con TENS, el tamaño de la almohadilla era de 20 × 20 mm, la forma de onda era bifásica simétrica, la duración de la fase era de 50micros, y la frecuencia de 4 Hz. G2: Terapia con láser de baja intensidad con longitud de onda de 685 Nm que genera alrededor de 2,3 kJ/cm ² de energía de exposición a la radiación durante 10 minutos y frecuencia modulada de 40 mW.	El grupo del láser mostró una mejora significativa del dolor miofascial en comparación con el grupo TENS ($p < 0,05$), mientras que a las 2 semanas de seguimiento, el grupo TENS mostró una mejoría significativa en comparación con el grupo placebo ($p < 0,05$). Como resultado del estrés-piel no hubo interacciones estadísticamente significativas según el punto temporal de evaluación de cada grupo ($p > 0,05$). Finalmente, este estudio sugiere el uso

			G3: Grupo control con placebo, se simuló la aplicación de láser.	clínico del tratamiento TENS y láser de baja intensidad para los trastornos temporomandibulares.
15	Nadershah, 2020 (38)	G1: 108 pacientes G2: 94 pacientes T: 202 pacientes Femenino: 110 Masculino: 92 Edad media: 33,8 años	G1: Grupo control con placebo, recibieron un tratamiento de láser simulado. G2: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) con un haz láser de 7 W con un tamaño de punto de 2,8 cm ² que emitía radiación de forma continua a una longitud de onda de 940 nm de forma extraoral y a una distancia de 2 cm de la piel a 5 puntos en las áreas del temporal.	Después de 10 días de tratamiento aplicado cada 48h, se observó una diferencia significativa en las puntuaciones del dolor miofascial según la EVA, donde el G1 obtuvo menor disminución del dolor. En consecuencia, la terapia con láser de baja intensidad ha demostrado ser una modalidad terapéutica eficaz a corto plazo para el dolor miofascial por trastornos temporomandibulares.
16	Simon, 2020 (39)	G1: 10 pacientes G2: 10 pacientes G3: 10 pacientes T: 30 pacientes Femenino: 27 Masculino: 3 Edad media: 21,5 años	G1: Terapia con láser de baja intensidad con una longitud de onda de 660 nm, con una intensidad de 4 J/cm ² (por punto), en tres puntos del músculo masetero y temporal bilateralmente, con una potencia de 30 mW. G2: Terapia con láser de baja intensidad con longitud de onda de 830nm, con los mismos criterios que el primero. G3: Grupo control con placebo recibió tratamiento simulado con láser.	Al analizar los datos de la EVA, se obtuvieron diferencias entre las evaluaciones ($p < 0,001$), pero no entre los grupos ($p = 0,117$) en relación con el dolor. El Cuestionario de Fonseca mostró diferencias entre las evaluaciones ($p < 0,001$) y entre los grupos ($p = 0,034$), pero no en la interacción ($p = 0,414$). En el Cuestionario de McGill, las diferencias se observaron entre las evaluaciones ($p = 0,039$), pero no entre los grupos ($p = 0,356$) ni en la interacción ($p = 0,724$). Los tamaños del efecto fueron: grandes para G1, medianos para G2 y pequeños para G3. Se observó que el láser produjo una disminución de la gravedad de los síntomas, independientemente de la longitud de onda utilizada
17	Madani, 2020 (40)	G1: 15 pacientes G2: 15 pacientes G3: 15 pacientes	G1: Terapia con láser de baja intensidad (arseniuro de galio y aluminio) sobre los músculos masticatorios dolorosos y la ATM	Tras cinco semanas de tratamiento aplicado dos veces por semana, se observó una reducción significativa en la intensidad del dolor por mialgia y

		<p>T: 45 pacientes Femenino:32 Masculino:13 Edad media: 38 ± 15,3 años</p>	<p>(longitud de onda de 810 nm, con una potencia de salida de 200 mW, 30 s por punto, 21 J/cm²). G2: Terapia de acupuntura láser (LAT). El láser se emitió bilateralmente sobre los puntos de acupuntura (ST6, ST7, LI4) con los mismos ajustes que el grupo 1. G3: Grupo control con placebo se sometió a tratamiento con láser simulado.</p>	<p>artralgia en ambos grupos experimentales en comparación con el grupo placebo (p < 0,05). No hubo diferencias significativas en la apertura de la boca entre los grupos (p > 0,05), pero la cantidad de movimientos laterales excursivos y protrusivos fue significativamente mayor en los grupos de láser y LAT que en el grupo placebo (p < 0,05).</p>
18	Khairnar, 2019 (41)	<p>G1: 21 pacientes G2: 21 pacientes T: 42 pacientes Femenino:22 Masculino:20 Edad media: 37 ± 2,13 año</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad (LLLT) con una longitud de onda de 660 nm directamente sobre la región de la ATM durante tres minutos a 2,2 julios por minuto G2: Terapia con ultrasonido</p>	<p>Después de 15 sesiones de terapia, la puntuación media de la escala analógica visual para el G1 y G2 fue 4,81 (2,01) y 6,19 (1,20), respectivamente. De manera similar, la apertura bucal media del láser y del ultrasonido fue de 3,99 (0,40) y 3,65 (0,41), la diferencia fue estadísticamente significativa y favoreció al grupo LLLT.</p>
19	Magri, 2019 (42)	<p>G1: 20 pacientes G2: 21 pacientes T: 41 pacientes Femenino:41 Masculino:0 Edad media: 31,7 ± 5,2 años</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad (arseniuro de galio y aluminio) con longitud de onda de 780 nm; distancia entre puntos de 1 cm, sobre el masetero y el temporal anterior se aplicó una densidad de energía de 5 J/cm² (20 mW - 10 s) y para el área de la ATM de 7,5 J/cm² (30 mW - 10 s). G2: Grupo control con placebo recibió tratamiento simulado con láser.</p>	<p>El tratamiento consistió en dos sesiones semanales durante cuatro semanas consecutivas, completando un total de 8 sesiones, con seguimiento de un año. Tanto la terapia con láser de baja intensidad activa como el placebo fueron eficaces en la reducción del dolor (p < 0,05) a corto plazo. Sin embargo, la terapia del G1 fue más eficaz en la reducción del dolor miofascial a la palpación (p = .001) y el dolor referido (p = 0,04) en la región de la ATM.</p>
20	Tortelli, 2019 (43)	<p>G1: 4 pacientes G2: 4 pacientes G3: 4 pacientes</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad con longitud de onda de 808 nm, intensidad de 100 mW, siendo aplicado sobre los músculos</p>	<p>Se realizó 6 sesiones de terapia en cada grupo. Al analizar los resultados de manera individual, no se encontraron diferencias estadísticas significativas</p>

		<p>T: 12 pacientes Femenino:10 Masculino:2 Edad media: 32.83 ± 8.60</p>	<p>temporal anterior y maseteros bilaterales, 152J, con intervalos de 72h para cada sesión.</p> <p>G2: Terapia con acupuntura donde se utilizaron agujas en las mediciones de 0,25 mm x 30 mm, durante 30 minutos por cada sesión, una vez por semana.</p> <p>G3: Ozonoterapia con concentración de 10-20 µg/mL de ozono-oxígeno, inyectada en puntos gatillo de los músculos masetero y temporal bilateralmente (0,1-1 mL por lado), aplicación de dos veces por semana.</p>	<p>con respecto al dolor y la apertura bucal máxima. Sin embargo, al realizar una comparación general, se observaron diferencias significativas (p=0.002 y p=0.003). Finalmente, todos los tratamientos lograron disminuir el dolor miofascial, también mejoraron la capacidad de apertura máxima de la mandíbula relacionada con los trastornos temporomandibulares musculares.</p>
21	Peimani, 2018 (44)	<p>G1: 36 pacientes G2: 36 pacientes T: 72 pacientes Femenino:46 Masculino:26 Edad: 20 a 45 años</p>	<p>G1: Terapia farmacológica mediante cápsulas de Naproxeno 500 mg dos veces al día durante 10 días y Diazepam 2 mg.</p> <p>G2: Terapia con láser de baja intensidad a una longitud de onda de 808 nm, potencia de salida de 50 mW, energía por punto de 4 julios, densidad de potencia de 1,78 W/cm², haz láser de 0,028 cm² y densidad de energía de (144 J/cm²).</p>	<p>Ambos métodos fueron efectivos en el tratamiento de los TTM, mostrando una reducción del dolor muscular (mialgia), los chasquidos y la sensibilidad. La terapia farmacológica aplicada dos veces al día durante 10 días redujo significativamente la EVA inmediatamente después del tratamiento (P<0,01), mientras que el láser de baja intensidad aplicado dos veces a la semana durante cuatro semanas destacó por mejorar el rango articular de la ATM (P<0,01) y acelerar el proceso de recuperación.</p>
22	Varma, 2018 (45)	<p>G1: 16 pacientes G2: 8 pacientes T: 24 pacientes Femenino:22 Masculino:2 Edad: 18-50 años</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad (diodo) con una longitud de onda de 940 nm y una potencia de 6 W en modo continuo; la punta del láser se mantuvo a una distancia de 1 cm hasta 3 cm para los tipos de piel más oscuros. Durante 100 segundos.</p>	<p>Los niveles de dolor por mialgia en el G1 mostraron una reducción altamente significativa después del tratamiento (p < 0,0001), mientras que en el G2 no se observaron cambios estadísticamente relevantes (p = 1,000). Los resultados destacaron que la terapia con láser redujo el dolor a corto plazo, además la</p>

			<p>G2: Grupo control con placebo. El dispositivo láser se dirigió a las zonas dolorosas sin emisión durante 100 segundos.</p>	<p>mayoría de los pacientes reportando una menor frecuencia de chasquidos y un movimiento mandibular más suave en comparación con el grupo placebo.</p>
23	Borges, 2018 (46)	<p>G1: 11 participantes G2: 11 participantes G3: 11 participantes G4: 11 participantes T:44 participantes Femenino:40 Masculino:4</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad con una potencia de energía de 8 J/cm². G2: Terapia con láser de baja intensidad con una potencia de energía de 60 J/cm². G3: Terapia con láser de baja intensidad con una potencia de energía de 105 J/cm². G4: Grupo control con placebo, recibió la aplicación de la laserterapia con el equipo encendido, pero con intensidad cero. Se utilizó el láser de baja intensidad de arseniuro de aluminio y galio con una longitud de onda de 830 nm a una densidad de potencia de 30 mW/cm² y área de contacto de 0,01160 cm² durante 15 s en cada punto.</p>	<p>Después de las 10 sesiones de tratamiento todos los grupos mostraron una reducción significativa del dolor (p < 0,05). La fotobiomodulación con láser de 830 nm resultó eficaz para disminuir el dolor (mialgia) y los síntomas de los trastornos temporomandibulares en todas las dosis evaluadas. Sin embargo, solo la dosis de 8 J/cm² mejoró significativamente la apertura máxima y la protrusión mandibular. Estas dosis más bajas requieren menor tiempo de exposición, lo que permite optimizar su integración con otros enfoques terapéuticos en el manejo de los TTM.</p>
24	Brochado, 2018 (47)	<p>G1: 14 pacientes G2: 13 pacientes G3: 14 pacientes T:41 pacientes Femenino:39 Masculino:2 Edad media: 44 años (±17,1)</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad (Arseniuro de Galio-Aluminio) con 808 nm, 100 mW, exposición radiante de 133 J/cm², tiempo de exposición de 40 s por punto y 4 J de energía total por punto. G2: Terapia manual durante 21 minutos cada sesión sobre músculos masticatorios y articulación temporomandibular.</p>	<p>Todos los tratamientos se aplicaron 3 veces por semana durante cuatro semanas consecutivas. Los 3 grupos mostraron una reducción de los síntomas físicos como el alivio del dolor (mialgia-artralgia) y la mejora de las discapacidades de la mandíbula (p ≤ 0,05). Asimismo, contribuyeron a optimizar la función mandibular, disminuir los factores psicosociales negativos y reducir los niveles de ansiedad en pacientes con trastornos</p>

			G3: Terapia combinada (láser de baja intensidad y terapia manual).	temporomandibulares. No obstante, la combinación de láser y terapia manual no promovió un aumento en la efectividad de ambas terapias por separado.
25	Melchior, 2017 (48)	G1: 15 pacientes G2: 10 pacientes T: 25 pacientes Femenino:20 Masculino:5	G1: Terapia con férula oclusal y láser. Férula de resina acrílica de 2 mm de espesor y contactos del segundo premolar al segundo molar permanente, sin contactos estáticos ni dinámicos anteriores. Diario y nocturno durante las dos primeras semanas, luego nocturno durante tres semanas más. Terapia de baja intensidad (Arseniuro de Galio-Aluminio) con longitud de onda de 780 nm, potencia fija de 70 mW y dosis de 105 J/cm ² . El tiempo de exposición fue de 60 segundos por punto doloroso. Tres veces por semana durante cinco semanas. G2: Terapia con férula oclusal.	Se observó una disminución significativa del dolor en ambos grupos, luego de las 5 semanas de tratamiento, tanto en la palpación como en la autopercepción de los signos y síntomas, siendo más evidente en el grupo G1. Además, ambos grupos mostraron un aumento significativo en la amplitud de los movimientos mandibulares tras el tratamiento. El protocolo que combina terapias propuestas en este estudio demostró resultados más favorables en comparación con el tratamiento convencional aplicado de forma aislada, lo que sugiere que la terapia complementaria con láser de baja intensidad potencia sus efectos cuando se utiliza de manera simultánea.
26	Seifi, 2017 (49)	G1: 10 pacientes G2: 10 pacientes G3: 10 pacientes G4: 10 pacientes T: 40 pacientes Edad: 18 a 50 años	G1: Terapia con TENS se aplicó un dispositivo dental TENSTem mediante electrodos sobre la piel durante 30 minutos a 500 W, una frecuencia máxima de 50 Hz y una corriente de salida de 15 mA. G2: Terapia con láser de baja intensidad LLL (Arseniuro de Galio-Aluminio) con una longitud de onda de 810 nm, un haz de potencia pico de salida continuo de 0,5 W y un tamaño de punto de 5 mm. La cantidad total de tiempo de	La disminución del dolor (P=0,000), la sensibilidad (P=0,000) y el aumento de la capacidad de apertura bucal (P=0,002) fue mayor en los grupos TENS y LLL que en los grupos placebo. En el seguimiento de un mes, se registró una disminución significativa del dolor y la sensibilidad en los grupos TENS y LLL (P=0,000). No hubo diferencias significativas entre los grupos TENS y LLL y placebo para la apertura bucal máxima al final del estudio (P=0,692)

irradiación por punto doloroso fue de 60 segundos.

G3: Terapia con sham- TENS (placebo)

G4: Terapia con sham-LLL(placebo)

27	Machado, 2016 (50)	<p>G1: 22 pacientes G2: 21 pacientes G3: 18 pacientes G4: 20 pacientes T:102 pacientes Femenino:94 Masculino:8 Edad media: 30± 9.6 años</p>	<p>G1: Terapia de láser de baja intensidad más ejercicios de motricidad oral. G2: Terapia miofuncional orofacial G3: Láser de baja intensidad (placebo) más ejercicios de motricidad oral. G4: Láser de baja intensidad Se utilizó láser de arseniuro de galio-aluminio con longitud de onda de 780 nm; potencia media de 60 mW, 40 s y se utilizó una densidad de energía de 60 ± 1,0 J/cm².</p>	<p>Las sesiones de tratamiento duraron 45 minutos y se realizaron semanalmente durante los primeros 60 días y quincenalmente a partir de entonces por un total de 12 sesiones, donde la terapia con láser de baja intensidad y los ejercicios de motricidad oral combinados fueron más eficaces que el láser solo para promover la rehabilitación de los trastornos temporomandibulares, con una disminución de los signos/síntomas y una recuperación funcional.</p>
28	Cavalcanti, 2016 (51)	<p>G1: 20 pacientes G2: 20 pacientes G3: 20 pacientes T: 60 pacientes Femenino:60 Masculino:0 Edad: 20 a 50 años</p>	<p>G1: Terapia con láser de baja intensidad (arseniuro de galio-aluminio) con longitud de onda de 780 nm, potencia 70 mW, irradiancia 1,75 W/cm² y punto láser 0,04 cm², durante 20 segundos G2: Terapia con compresas calientes tres veces al día, durante 15 min, ejercicio de apertura y cierre de la boca, dos veces al día, administración de medicamentos miorrelajantes y antiinflamatorios G3: Grupo control con placebo simulando la irradiación de LLLT.</p>	<p>Se evaluó a los pacientes en cada cita de seguimiento para detectar la presencia o ausencia de mialgia durante 4 semanas y los resultados se analizaron estadísticamente. Posterior a la aplicación de la terapia con láser tres veces por semana durante 4 semanas, se evidenció en el G1 la ausencia total dolor (0%), al igual que el grupo 2, mientras que el 100% del G3 manifestaba la presencia de este. Estos hallazgos confirman que el tratamiento con láser de baja intensidad es efectivo para controlar el dolor asociado a los trastornos temporomandibulares.</p>

29	Sancakli, 2015 (52)	G1: 10 participantes G2: 10 participantes G3: 10 participantes T: 30 participantes Femenino:21 Masculino:9 Edad media: 39.2 ± 2.8 años	G1: Terapia de láser de baja intensidad recibieron en el punto de mayor dolor. G2: Terapia de láser de baja intensidad los pacientes recibieron en puntos preestablecidos en los músculos afectados. G3: Grupo control con placebo, el láser se encendió, pero no se programó. Láser de baja intensidad con longitud de onda de 820 nm. El diámetro del haz del dispositivo es de 6 mm, la intensidad de energía aplicada a cada punto muscular se ajustó a 3 J/cm ² aplicando una potencia de salida de 300 mW durante 10 s. En todos los grupos, el láser se aplicó a una distancia de 2 mm.	Después de 12 sesiones de tratamiento aplicadas tres veces por semana, los grupos tratados con láser mostraron una disminución significativa en el umbral de dolor a la presión en los músculos, junto con un aumento notable en el número de músculos sin presencia del dolor miofascial a la palpación y una mejora en los rangos de movimiento mandibular. El grupo G1 obtuvo resultados superiores en comparación con el G2 en todas las mediciones realizadas. Por otro lado, el grupo placebo no presentó diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros evaluados.
30	Ahrari, 2014 (53)	G1: 10 participantes G2: 10 participantes T: 20 participantes Femenino:20 Masculino:0 Edad: 35,5 años	G1: Terapia con láser pulsado de 810 nm a una potencia máxima de aproximadamente 80 W, potencia media de 50 mW, una frecuencia de repetición de pulsos de 1.500 Hz, longitud de pulso de 1 μs y tamaño de punto de 1,76 cm ² durante 2 min por punto, proporcionando energía efectiva de aproximadamente 6 J y dosis de 3,4 J/cm ² a cada zona dolorosa. G2: Grupo control con placebo el aparato láser se encendió, pero sin emisión de energía.	Después de la aplicación del tratamiento en puntos sensibles de tres veces por semana durante un mes, se evidenció un aumento significativo en la apertura de la boca ya que el valor inicial fue de 21,3 mm en el grupo láser y de 26,9 mm en el grupo placebo. Tras 12 sesiones de aplicación de láser, se produjo un aumento de 7,6 mm (36 %) en el G1 y de 2,0 mm (7 %) en el G2. El músculo masetero fue el que provocó el dolor más intenso en estos pacientes tras 12 aplicaciones de láser, se produjo una reducción del 50 % en la puntuación de la EVA del cuerpo y una disminución del 73 % en la inserción del músculo, mientras que en el grupo placebo, se produjo una

disminución del 24 % en la puntuación de la EVA del cuerpo y del 9 % en la inserción.

Interpretación

En los ensayos clínicos aleatorizados analizados en el trabajo de investigación se obtuvo un total de población de 1617 pacientes, donde 1070 personas pertenecen al sexo femenino seguido del sexo masculino con 313, mientras que 234 pacientes no refieren el sexo al que pertenecen (Figura 5). En los estudios analizados, 12 artículos comparan la efectividad del láser con un placebo, seguidos de 11 estudios que evalúan el láser frente a otros agentes físicos, 3 artículos que comparan el láser con las férulas oclusales, 2 artículos que analizaron el láser versus fármacos, 1 artículo que estudia el láser frente a la terapia manual y 1 estudio que compara el láser con los ejercicios de motricidad (Figura 6). De los 30 artículos seleccionados el 70 % manifiestan que el láser obtuvo mayor efectividad en 21 artículos, seguido del 23 % que presentan igual efectividad que otras intervenciones correspondientes a 7 artículos y finalmente un 7 % donde su efectividad fue menor en 2 artículo (Figura 7).

4.2 Discusión

Los trastornos temporomandibulares describen condiciones clínicas que involucran la articulación temporomandibular, los músculos de la masticación y los tejidos asociados. Se presentan con mayor incidencia en el sexo femenino y tiene una prevalencia máxima de alrededor de 35 a 45 años. Las manifestaciones clínicas incluyen dolor alrededor de la ATM, limitaciones en el movimiento de la mandíbula, sonidos como chasquidos o crepitaciones con el movimiento. Por ello, se ha considerado un importante problema de salud que tiene un impacto negativo en las actividades de la vida diaria (35). La investigación recopiló un total de 30 ensayos clínicos aleatorizados de alta validez científica determinada por la escala PEDro quienes fueron analizados con el objetivo de determinar la efectividad de la terapia con láser en pacientes con trastornos temporomandibulares.

Investigaciones realizadas por Monteiro, et al. (36), Borges, et al. (46) y Sancakli et al. (52) compararon la efectividad del láser de baja intensidad con un grupo placebo, evidenciando una reducción significativa del dolor miofascial y una mayor amplitud de movimiento articular de la mandíbula en los pacientes tratados con láser. Estos hallazgos respaldan su uso como una modalidad terapéutica eficaz en los trastornos temporomandibulares. Asimismo, estudios como los de Nadershah, et al. (38) y Varma, et al. (45) han demostrado que el láser contribuye a una disminución significativa de la sintomatología corto plazo. Sin embargo, autores como Magri, et al. (42) y Da Silva, et al. (33) manifiestan que la terapia con láser activo como el placebo fueron eficaces en la reducción del dolor, aunque señalan que el tratamiento activo mostró mejores resultados en el aumento del rango articular.

Por otro lado, varios estudios han comparado la efectividad del láser con diferentes agentes físicos en pacientes que presentan trastornos temporomandibulares como Mishra, et al. (27), Batra, et al. (29), Anupriya, et al. (31) y Kim (37) quienes evaluaron la terapia con estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en comparación con la terapia con láser de baja intensidad, donde se evidencia una reducción significativa del dolor y un aumento en apertura bucal, proporcionando resultados satisfactorios en ambos grupos, sin embargo mencionan que el láser fue ligeramente más efectivo. Al-Quisi, et al. (28), compararon el láser con la luz LED durante un seguimiento de diez meses, observando en ambos grupos una disminución significativa del dolor ($p < 0,05$) en la tercera y cuarta visita; en cuanto a la sensibilidad, se evidenció una reducción en el número de puntos gatillo en ambos grupos, aunque dicha disminución no fue significativa en el grupo tratado con luz LED.

Los estudios enfocados en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares han identificado el dolor y la restricción de la movilidad mandibular como manifestaciones clínicas relevantes, según autores como Sahoo, et al. (30), Shousha, et al. (35) y Melchior, et al. (48). En sus investigaciones analizaron la terapia con férula oclusal versus la terapia con láser de baja intensidad donde como resultado obtuvieron la disminución significativa del dolor y un aumento de la amplitud del movimiento en los grupos que fueron intervenidos por estas dos opciones de tratamiento, sugiriendo que la terapia complementaria con láser de baja intensidad potencia sus efectos cuando se aplica simultáneamente que con la férula oclusal sola.

Se utilizan diferentes métodos terapéuticos para el tratamiento de trastornos temporomandibular es como la terapia farmacológica y la terapia con láser. Según las investigaciones de Peimani, et al. (44) y Cavalcanti, et al. (51) al comparar estas dos opciones de intervención, los resultados mostraron una tendencia a la disminución significativa en la Escala Visual Analógica inmediatamente después del tratamiento en ambos grupos, sin embargo, la aplicación con láser de baja intensidad de 2 a 3 veces por semana durante cuatro semanas destacó por mejorar el rango articular de la mandíbula y acelerar el proceso de recuperación, por lo que debe considerarse como una alternativa a otros métodos.

Se han propuesto diversas opciones terapéuticas para aliviar los síntomas y mejorar la movilidad mandibular, Brochado, et al. (47) en su estudio comparó la efectividad del láser, la terapia manual y la terapia combinada (láser y terapia manual). Se utilizó un láser de Arseniuro de Galio-Aluminio (808 nm, 100 mW, 133 J/cm², 40 s por punto) donde se aplicó 12 veces, mientras que la terapia manual se aplicó durante 21 minutos en músculos masticatorios y la articulación temporomandibular, todos los tratamientos se aplicaron 3 veces por semana durante cuatro semanas. Los resultados mostraron que de todas las intervenciones fueron efectivas en la reducción del dolor y la mejora funcional, aunque la combinación de ambas no potencia significativamente sus efectos individuales.

Finalmente, la intervención de Machado, et al. (50) comparó la efectividad del láser frente a ejercicios de motricidad oral (MO), láser simulador con ejercicios MO y terapia combinada (láser y ejercicios MO). Las sesiones de tratamiento tuvieron una duración de 45 minutos, realizadas semanalmente durante los primeros 60 días y quincenalmente a partir de entonces, completando un total de 12 sesiones. Los resultados mostraron que todos los tratamientos promovieron cambios favorables, aunque la terapia combinada fue la más eficaz en la reducción de los síntomas de los TTM y en la rehabilitación funcional de la mandíbula.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La terapia con láser es un tratamiento no invasivo, seguro y sin efectos secundarios conocidos, cuya efectividad está respaldada por la evidencia científica, donde el 70% de los estudios analizados en el trabajo de investigación muestran en sus resultados que el láser tiene mayor efectividad en comparación con otras intervenciones en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares, permitiendo no solo la disminución del dolor, sino también la mejora de los patrones funcionales de la movilidad mandibular.
- El láser de baja intensidad se consolida como una alternativa efectiva frente al tratamiento farmacológico al reducir significativamente las manifestaciones clínicas presentes como el dolor asociado a los trastornos temporomandibulares tras la aplicación de dos a tres veces por semana en un periodo aproximado de cuatro semanas. Además, mejora el rango articular y acelera el proceso de recuperación lo que facilita que las personas puedan reincorporarse a sus actividades de la vida diaria.
- La investigación señala que el uso de láser combinado con una férula oclusal o con ejercicios de motricidad oral, según las necesidades de cada paciente, contribuye a un método terapéutico efectivo para mejorar los síntomas presentes en los trastornos temporomandibulares, ofreciendo resultados más significativos en la mejora del dolor y la funcionalidad de la ATM en comparación con la aplicación aislada de una sola técnica de tratamiento.

5.2 Recomendaciones

- Implementar el uso de láser dentro de los protocolos estándares de tratamiento para trastornos temporomandibulares, mediante capacitaciones acerca de su aplicación para disminuir el dolor y favorecer la mejora de la movilidad mandibular.
- Priorizar el uso de láser de baja intensidad como alternativa no farmacológica inicial para reducir el dolor en pacientes con trastornos temporomandibulares, minimizando así la dependencia a medicamentos.
- Realizar un abordaje interdisciplinario combinando la aplicación de láser con otros tratamientos, mediante una coordinación efectiva entre profesionales de la salud como fisioterapeutas y odontólogos, con el fin de brindar un manejo integral de los síntomas presentes en los trastornos temporomandibulares.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

Tema: Taller teórico-práctico sobre la terapia con láser en trastornos temporomandibulares

Carrera: Fisioterapia

Línea de investigación: Salud

Dominio científico: Salud como producto social, orientado al buen vivir.

Objetivo: Capacitar a estudiantes de la carrera de Fisioterapia sobre la terapia con láser en trastornos temporomandibulares, mediante un taller teórico-práctico que brinde conocimientos clínicos actualizados basados en evidencia científica.

Modalidad: Híbrida (Presencial – Virtual)

Ubicación: Universidad Nacional de Chimborazo dentro de la facultad de Ciencias de la Salud (Campus Edison Riera – vía Guano).

Población beneficiaria directa: Estudiantes y docentes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Población beneficiaria indirecta: Personas con diagnóstico de trastorno temporomandibular.



**TALLER TEÓRICO-
PRÁCTICO SOBRE
LA TERAPIA CON LÁSER
EN TRASTORNOS
TEMPOROMANDIBULARES**

**Universidad Nacional de
Chimborazo**

Tabla 3. Cronograma de actividades.

Día 1: 07 de junio de 2025	
Teórico (virtual)	
Horario	Tema
08:00 - 10:00	Anatomía de la articulación temporomandibular.
10:00 – 12:00	Fisiopatología de los trastornos temporomandibulares
14:00 – 16:00	Diagnóstico de los trastornos temporomandibulares.
16:00 – 18:00	Tratamiento fisioterapéutico con láser.
Día 2: 09 de junio de 2025	
Práctico (presencial)	
Horario	Tema
08:00 - 10:00	Anatomía palpatoria de la Articulación temporomandibular.
10:00 – 12:00	Biomecánica de la Articulación temporomandibular.
14:00 – 16:00	Evaluación del paciente con trastorno temporomandibular.
16:00 – 18:00	Aplicación del tratamiento con láser.

6 BIBLIOGRAFÍA

1. Alowaimer H, Al Shutwi S, Alsaegh M, Alruwaili O, Alrashed A, AlQahtani S, et al. Comparative Efficacy of Non-Invasive Therapies in Temporomandibular Joint Dysfunction: A Systematic Review. *Cureus* [Internet]. 2024;16(3):1–15. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.56713>
2. Chellappa D, Thirupathy M. Comparative efficacy of low-Level laser and TENS in the symptomatic relief of temporomandibular joint disorders: A randomized clinical trial. *Indian Journal of Dental Research* [Internet]. 2020;31(1):42–7. Available from: https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_735_18
3. Rodrigues M, Rodrigues M, Bueno K, Aroca J, Camilotti V, Busato M, et al. Effects of low-power laser auriculotherapy on the physical and emotional aspects in patients with temporomandibular disorders: A blind, randomized, controlled clinical trial. *Complement Ther Med* [Internet]. 2019 Feb;42:340–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.12.010>
4. Castillo-Madrigal J, Pozos-Guillén A, Gordillo-Moscoso A. Effectiveness of the Therapeutic Laser in the Syndrome of Dysfunction of the Temporomandibular Joint of Arthrogenic Origin. *Odovtos International Journal of Dental Sciences* [Internet]. 2022;24(3):124–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2022.49856>
5. Ferrillo M, Giudice A, Marotta N, Fortunato F, Di Venere D, Ammendolia A, et al. Pain Management and Rehabilitation for Central Sensitization in Temporomandibular Disorders: A Comprehensive Review [Internet]. Vol. 23, *International Journal of Molecular Sciences*. 2022. p. 12164. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijms232012164>
6. Ahmad SA, Hasan S, Saeed S, Khan A, Khan M. Low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a systematic review. *J Med Life* [Internet]. 2021;14(2):148–64. Available from: <https://doi.org/10.25122/jml-2020-0169>
7. Desai AP, Roy SK, Semi RS, Balasundaram T. Efficacy of Low-Level Laser Therapy in Management of Temporomandibular Joint Pain: A Double Blind and Placebo Controlled Trial. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2022 Sep 1;21(3):948–56. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12663-021-01591-4>
8. Guerrero L, Coronado L, Maulén M, Meeder W, Henríquez C, Lovera M. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en la población adulta beneficiaria de Atención Primaria en Salud del Servicio de Salud Valparaíso, San Antonio. *Av*

- Odontoestomatol [Internet]. 2017;33(3):113–20. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852017000300003
9. Vásconez M, Bravo W, Villavicencio E. Factores asociados a los trastornos temporomandibulares en adultos de Cuenca, Ecuador. *Revista Estomatológica Herediana* [Internet]. 2017;27(1):5–12. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-43552017000100002&script=sci_abstract
 10. Schneckenburger H. Laser Application in Life Sciences. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023;24(10):8526. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijms24108526>
 11. Xu G, Jia J, Jin L, Li J, Wang Z, Cao D. Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pain Res Manag* [Internet]. 2018;2018(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1155/2018/4230583>
 12. Bernal Magaña J. *Articulación Temporomandibular, Alteraciones Diagnóstico y Tratamiento* [Internet]. Zaragoza: Universidad Nacional Autónoma de México; 2017. 17–33 p. Available from: <https://www.zaragoza.unam.mx/articulacion-temporomandibular-alteraciones-diagnostico-tratamiento/>
 13. Okeson JP. *Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares*. Séptima. Barcelona: Elsevier; 2013. 488 p.
 14. Laquihuanaco F, Condori W, Mendoza E. Articulación temporomandibular: revisión general. *Revista Peruana de Morfología* [Internet]. 2022;3(1):50–6. Available from: <http://https://doi.org/1051343/revperuanamorfologia.v3i1.830>
 15. Gauer RL, Semidey MJ. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *Am Fam Physician* [Internet]. 2015;91(6):378–86. Available from: <http://www.aafp.org/afp/2015/0315/p378-s1.html>.
 16. De Sousa B, López N, López A, Caramelo F, Fraile J, Payo J, et al. Different treatments in patients with temporomandibular joint disorders: A comparative randomized study. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2020;56(3):1–10. Available from: <https://doi.org/10.3390/medicina56030113>
 17. Siza J. *Técnicas neuromusculares en pacientes con trastornos temporomandibulares*. Universidad Nacional de Chimborazo [Internet]. 2024;21. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13601>

18. Li W, Wu J. Treatment of temporomandibular joint disorders by ultrashort wave and extracorporeal shock wave: A comparative study. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020;26:1. Available from: <https://doi.org/10.12659/MSM.923461>
19. Tirado Lesbia. Trastornos temporomandibulares: algunas consideraciones de su etiología y diagnóstico. *Revista Nacional de Odontología* [Internet]. 2015;11(20):83. Available from: <https://doi.org/10.16925/od.v11i20.748>
20. List T, Jensen RH. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia* [Internet]. 2017;37(7):692–704. Available from: <https://doi.org/10.1177/0333102416686302>
21. Montes J, Gonzalez L, Infante P. Treatment of Localized and Referred Masticatory Myofascial Pain with Botulinum Toxin Injection. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2020;13(1):1–13. Available from: <https://dx.doi.org/10.3390/toxins>
22. Luo Y, Suttle A, Zhang Q, Wang P, Chen Y. Transient Receptor Potential (TRP) Ion Channels in Orofacial Pain [Internet]. Vol. 58, *Molecular Neurobiology*. Springer; 2021. p. 2836–50. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12035-021-02284-2>
23. Sistema E. Láseres y Luz. In: *Agentes físicos en rehabilitación Práctica basada en la evidencia*. Quinta. Barcelona: Elsevier; 2019. p. 305–19.
24. Albornoz Manuel Maya Julián. Laserterapia. In: *Electroterapia Práctica Avances en investigación clínicas*. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 239–51.
25. Barquero W. Análisis de PRISMA como Metodología para Revisión Sistemática: una Aproximación General. *Saúde em Redes* [Internet]. 2022;8(1):339–60. Available from: <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
26. Yeladandi M, Chavva S, Padala SB, Khanam S, Vemula H, Moparathi H. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Laser Therapy, and Ultrasound in Managing Temporomandibular Disorders: A Randomised Clinical Study. *Journal of Clinical & Diagnostic Research* [Internet]. 2024;18(3):01–6. Available from: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2024/66686.19096>
27. Mishra S, Bajoria A, Sangamesh N, Swain A, Sahoo S, Mohapatra A. Low-Level Laser and TENS Therapy Assessment for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorder. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2024;16(3):S2179–81. Available from: https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_140_24
28. Al-Quisi A, Jamil F, Abdulhadi B, Muhsen S. The reliability of using light therapy compared with LASER in pain reduction of temporomandibular disorders: a

- randomized controlled trial. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023;23(1):91. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02784-8>
29. Batra S, Srivastava A, Shivakumar GC, Marrapodi MM, Herford AS, Cicciù M, et al. Comparative effectiveness of low-level laser therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation in symptomatic Temporomandibular Disorders: A Randomised Control Trial. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2023;50(11):1185–93. Available from: <https://doi.org/10.1111/joor.13555>
 30. Sahoo PP, Mishra S, Sangamesh NC, Bhuvaneshwari S, Bajoria AA, Mohapatra DD. Comparison of Pain Reduction using Occlusal Splints and Low-Level Laser Therapy in Patients with Temporomandibular Disorders—A Clinical Trial. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology* [Internet]. 2023;35(2):182–6. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_349_22
 31. Anupriya C, Nahar P, Singh MP, Bhuvaneshwari S, Goel S, Mathur H. TENS Therapy or Low-Level Laser Therapy? in the Management of Morbidities Associated with Temporomandibular Joint Disorders: A Comparative Study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology* [Internet]. 2023;35(2):187–90. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_235_22
 32. Aisaiti A, Zhou Y, Wen Y, Zhou W, Wang C, Zhao J, et al. Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):9049. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87265-0>
 33. Da Silva N, Brandão AMC, Arruda FL, Sousa FM da S, Gouveia GP de M. The effect of low-level laser therapy on functional improvements in the temporomandibular joints: randomized clinical trial. *Research, Society and Development* [Internet]. 2021;10(4):e46110414387. Available from: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14387>
 34. Del Vecchio A, Floravanti M, Boccassini A, Gaimari G, Vestri A, Di Paolo C, et al. Evaluation of the efficacy of a new low-level laser therapy home protocol in the treatment of temporomandibular joint disorder-related pain: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Cranio®* [Internet]. 2021 [cited 2025 Feb 16];39(2):141–50. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1599174>
 35. Shousha T, Alayat M, Moustafa I. Effects of low-level laser therapy versus soft occlusive splints on mouth opening and surface electromyography in females with temporomandibular dysfunction: A randomized-controlled study. *PLoS One*

- [Internet]. 2021;16(10):e0258063. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258063>
36. Monteiro L, Ferreira R, Resende T, Pacheco JJ, Salazar F. Effectiveness of Photobiomodulation in Temporomandibular Disorder-Related Pain Using a 635 nm Diode Laser: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Clinical Trial. *Photobiomodul Photomed Laser Surg* [Internet]. 2020;38(5):280–8. Available from: <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4730>
 37. Kim H. Comparison of the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation, low level laser, and placebo treatment on temporomandibular joint disorders: a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy Rehabilitation Science* [Internet]. 2020;2020(4):244–51. Available from: <https://doi.org/10.14474/ptrs.2020.9.4.244>
 38. Nadershah M, Abdel-Alim HM, Bayoumi AM, Jan AM, Elatrouni A, Jadu FM. Photobiomodulation Therapy for Myofascial Pain in Temporomandibular Joint Dysfunction: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2020;19(1):93–7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12663-019-01222-z>
 39. Simon C, Santos CB, Albuquerque C, Hoffmann LG, Aragão FA, Bertolini GRF. Short-term comparison of the 660 and 830 nm laser in the treatment of temporomandibular dysfunction – a randomized clinical trial. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine* [Internet]. 2020;18(4):263–7. Available from: <http://repozytorium.ur.edu.pl/handle/item/6101>
 40. Madani A, Ahrari F, Fallahrastegar A, Daghestani N. A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2020 Feb;35(1):181–92. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02837-x>
 41. Khairnar S, Bhate K, S.N. SK, Kshirsagar K, Jagtap B, Kakodkar P. Comparative evaluation of low-level laser therapy and ultrasound heat therapy in reducing temporomandibular joint disorder pain. *J Dent Anesth Pain Med* [Internet]. 2019;19(5):289–94. Available from: <https://doi.org/10.17245/jdapm.2019.19.5.289>
 42. Magri L, Bataglioni C, Leite C. Follow-up results of a randomized clinical trial for low-level laser therapy in painful TMD of muscular origins. *Cranio®* [Internet]. 2021;39(6):502–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1673588>

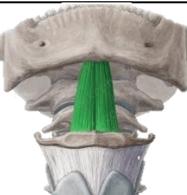
43. Tortelli S, Saraiva L, Miyagaki D. Effectiveness of acupuncture, ozonio therapy and low-intensity laser in the treatment of temporomandibular dysfunction of muscle origin: a randomized controlled trial. *Rev Odontol UNESP* [Internet]. 2019;48:e20190107. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.10719>
44. Peimani A, Keshavarz S, Fathollahi M. Comparison of Low-Level Laser Therapy and Drug Therapy in Patients with Temporomandibular Disorders: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Oral Health and Dental Science* [Internet]. 2018 [cited 2025 Feb 16];2(2):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.18875/2577-1485.2.205>
45. Varma S, Al Shayeb M, El Kaseh A, Kuduruthullah S, Ashekhi A, Al Khader E. Effectiveness of low-level laser therapy in the management of the temporomandibular joint disorders: A placebo-controlled trial. *World Journal of Dentistry* [Internet]. 2018;9(4):316–20. Available from: <http://doi.org/10.5005/JP-JOURNALS-10015-1555>
46. Borges R, Cardoso D, Flores B, da Luz R, Machado C, Cerveira G, et al. Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2018 Jan;33(9):1859–66. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2533-6>
47. Brochado F, de Jesus L, Carrard V, Freddo A, Chaves K, Martins M. Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res* [Internet]. 2018;32:1–12. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0050>
48. Melchior M, Brochini A, Silva M. Low-level lasertherapy associated to occlusal splint to treat temporomandibular disorder: controlled clinical trial. *Revista Dor* [Internet]. 2017;18(1):12–7. Available from: <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20170004>
49. Seifi M, Ebadifar A, Kabiri S, Badiee M, Abdolazimi Z, Amdjadi P. Comparative effectiveness of low level laser therapy and transcutaneous electric nerve stimulation on temporomandibular joint disorders. *J Lasers Med Sci* [Internet]. 2017;8:S27–31. Available from: <https://doi.org/10.15171/jlms.2017.s6>
50. Machado B, Mazzetto M, Da Silva M, de Felício C. Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2016;31(5):945–54. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10103-016-1935-6>

51. Cavalcanti MFXB, Silva UH, Leal-Junior ECP, Lopes-Martins RAB, Marcos RL, Pallotta RC, et al. Comparative study of the physiotherapeutic and drug protocol and low-level laser irradiation in the treatment of pain associated with temporomandibular dysfunction. *Photomed Laser Surg* [Internet]. 2016;34(12):652–6. Available from: <https://doi.org/10.1089/pho.2016.4195>
52. Sancakli E, Gökçen B, Balik A, Öngül D, Kipirdi S, Keskin H. Early results of low-level laser application for masticatory muscle pain: A double-blind randomized clinical study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2015;15(1):1. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-015-0116-5>
53. Ahrari F, Madani A, Ghafouri Z, Tunér J. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2014;29(2):551–7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10103-012-1253-6>
54. Hansen J. *Netter cuaderno de anatomía para colorear. Segunda.* Barcelona: Elsevier; 2015. 85–95 p.
55. Albanese E, Bütikofer L, Armijo S, Ha C, Egger M. Construct validity of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) quality scale for randomized trials: Item response theory and factor analyses. *Res Synth Methods* [Internet]. 2020;11(2):227–36. Available from: <https://doi.org/10.1002/jrsm.1385>

7 ANEXOS

Tabla 4. Músculos que intervienen en los movimientos de la ATM (54).

Músculo	Gráfico	Origen	Inserción	Función
Temporal		Suelo de la fosa temporal y cara profunda de la fascia temporal	Apófisis coronoides y rama de la mandíbula	Eleva la mandíbula, las fibras posteriores retraen la mandíbula
Masetero		Arco cigomático	Apófisis coronoides y rama de la mandíbula	Eleva y protruye la mandíbula, las fibras profundas la retraen
Pterigoideo externo		Cabeza superior: cara infratemporal del ala mayor del esfenoides Cabeza inferior: lámina lateral de la apófisis pterigoides del hueso esfenoides	Fosa pterigoidea del cuello del cóndilo mandibular, disco articular y cápsula de la ATM	Bilateralmente: protruye la mandíbula Unilateral y alternativamente: produce movimientos de masticación lateral
Pterigoideo interno		Cabeza profunda: cara medial de la lámina lateral de la pterigoides y hueso palatino Cabeza superficial: tuberosidad del maxilar	Rama de la mandíbula, inferior al agujero mandibular	Bilateralmente: protruye y eleva la mandíbula Unilateral y alternativamente: produce movimientos de lateralidad
Músculos suprahioides				
Digástrico		Ventre anterior: fosa digástrica de la mandíbula Ventre posterior: escotadura mastoidea	Tendón intermedio al hueso hioides	Desciende la mandíbula; eleva el hueso hioides y lo fija durante la deglución y el habla

Estilohioideo		Apófisis estiloides	Cuerpo del hueso hioides	Eleva y retrae el hueso hioides
Milohioideo		Línea milohioidea de la mandíbula	Rafe milohioideo y cuerpo del hueso hioides	Eleva el hueso hioides, el suelo de la boca y la lengua durante la deglución y el habla
Genihioideo		Espina mentoniana inferior de la mandíbula	Parte superior del cuerpo del hueso hioides	Eleva y prolonga el hueso hioides, también ayuda al descenso de la mandíbula
Músculos infrahioides				
Esternohioideo		Manubrio del esternón y extremo medial de la clavícula	Cuerpo del hueso hioides	Desciende el hueso hioides después de la deglución
Omohioideo		Borde superior de la escápula	Borde inferior del hueso hioides	Desciende y retrae el hueso hioides
Esternotiroideo		Cara posterior del manubrio del esternón	Línea oblicua del cartílago tiroides	Desciende la laringe después de la deglución
Tirohioideo		Línea oblicua del cartílago tiroides	Cuerpo y asta mayor del hueso hioides	Desciende el hueso hioides y eleva la laringe cuando el hioides está fijado

*Tomado de: Hansen J. Netter cuaderno de anatomía para colorear. Segunda. Barcelona: Elsevier; 2015. 85–95 p.

Tabla 5. Escala PEDro (55).

Criterios	Si	No
1. Los criterios de elección fueron especificados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. La asignación fue oculta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Todos los sujetos fueron cegados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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”	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Tomado de: Albanese E, Bütikofer L, Armijo S, Ha C, Egger M. Construct validity of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) quality scale for randomized trials: Item response theory and factor analyses. Res Synth Methods [Internet]. 2020;11(2):227–36. Available from: <https://doi.org/10.1002/jrsm.1385>

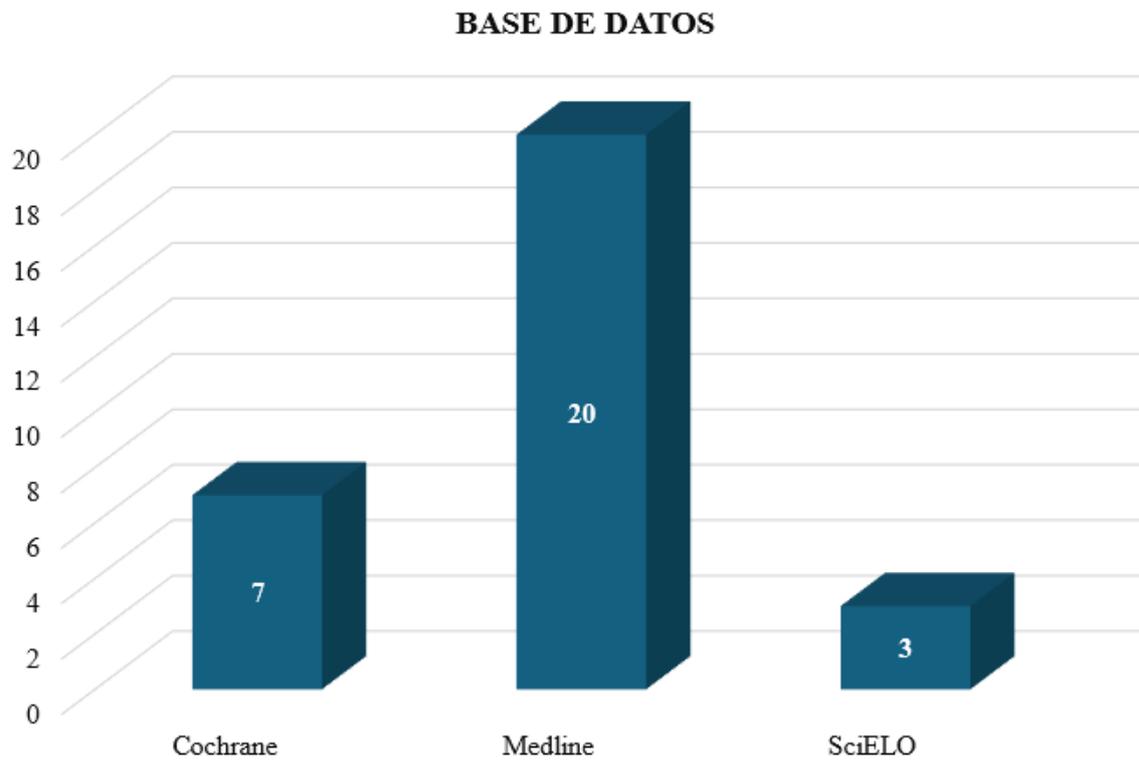


Figura 2. Análisis de artículos científicos por base de datos.



Figura 3. Análisis de artículos científicos por año de publicación.

ESCALA PEDro

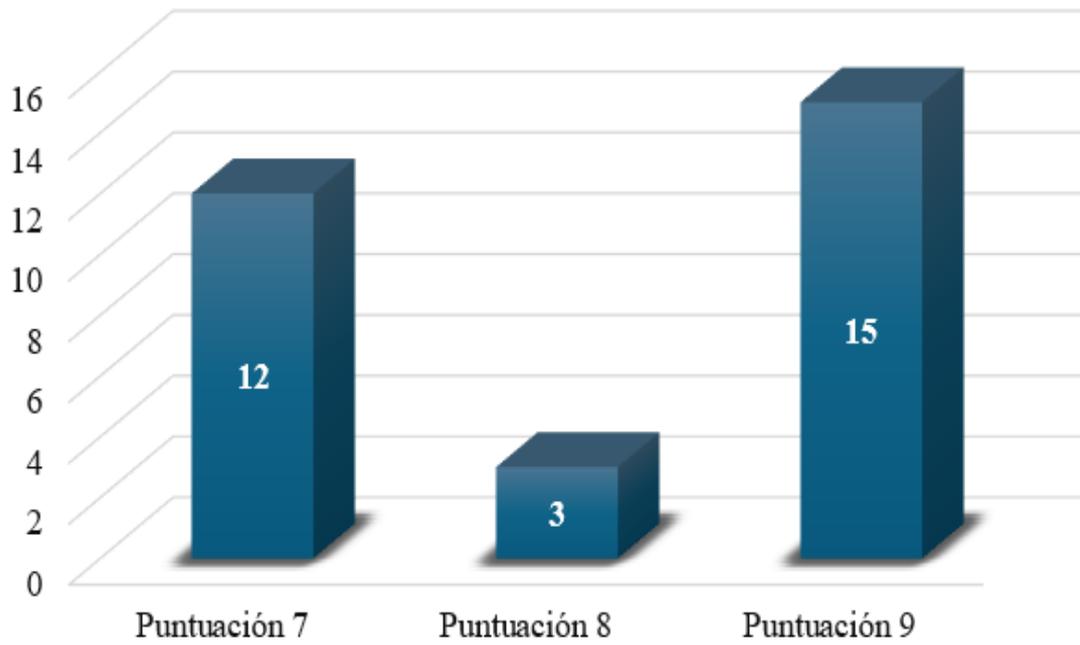


Figura 4. Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala PEDro.

POBLACIÓN

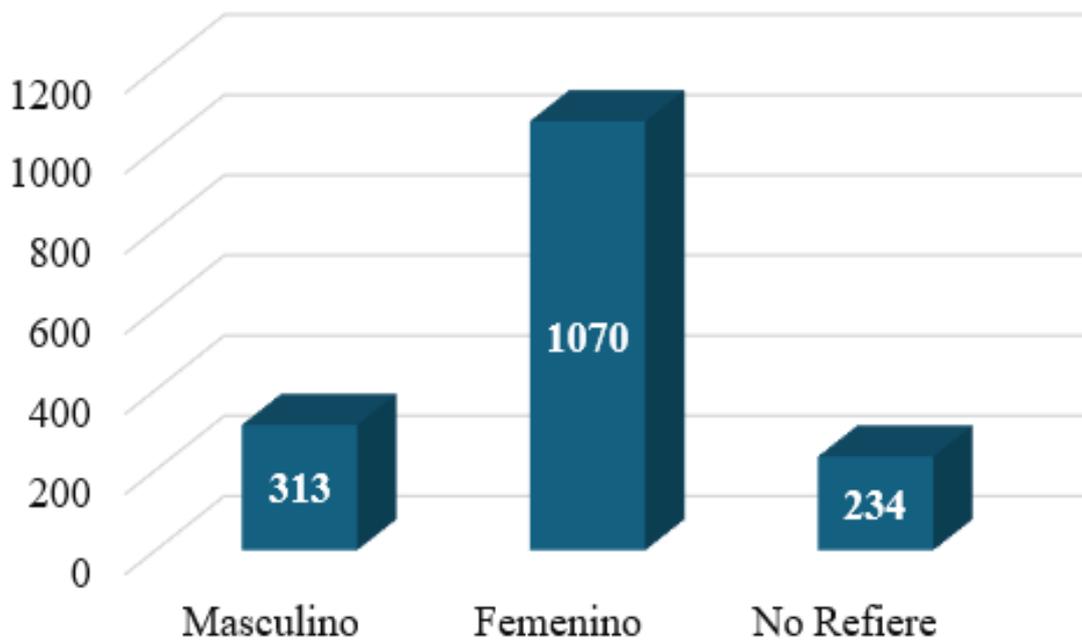


Figura 5. Análisis de la población por sexo.

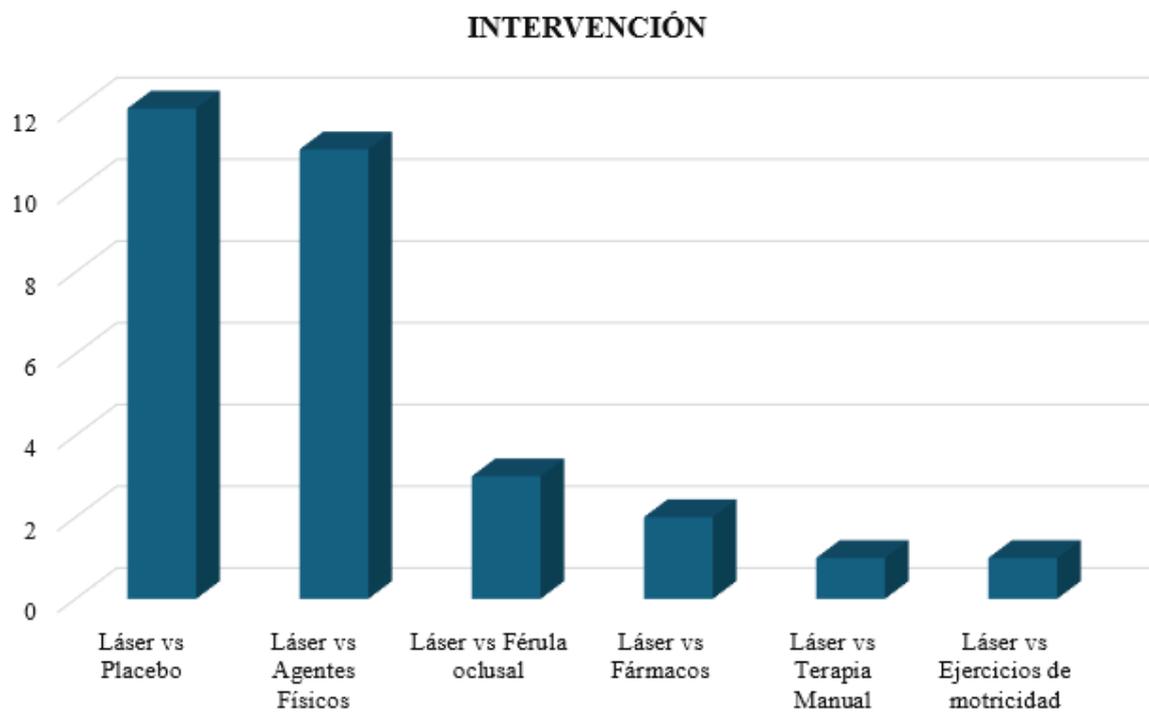


Figura 6. Análisis de las intervenciones.

EFECTIVIDAD DEL LÁSER

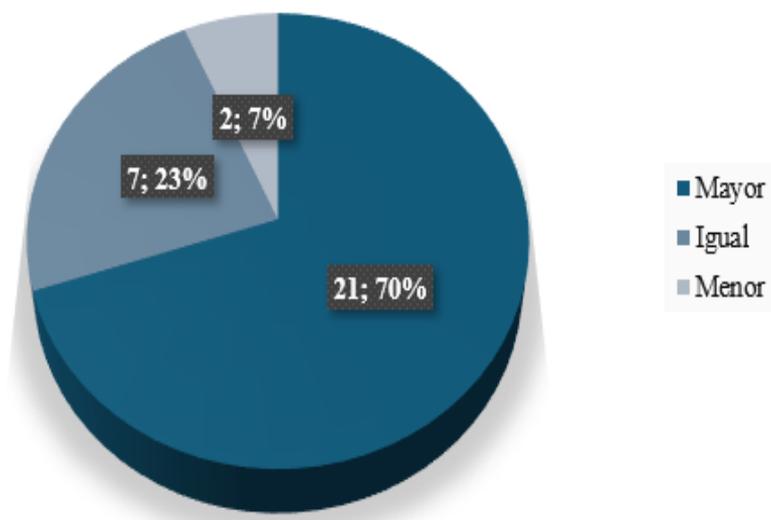


Figura 7. Análisis de la efectividad del láser.