



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud  
en Terapia Física y Deportiva

**TEMA:**

Láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador

**AUTORA:**

Cecilia María Calva Pinza

**TUTOR:**

Msc. Luis Alberto Poalasín Narváez

**Riobamba – Ecuador**

**2021**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **LÁSER DE BAJO NIVEL EN EL TRATAMIENTO DE LA TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR**; presentado por **CECILIA MARIA CALVA PINZA** y dirigido por el **Msc. LUIS ALBERTO POALASIN NARVAEZ** en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Msc. Luis Alberto Poalasin Narváz  
**TUTOR**

Msc. Laura Verónica Guaña Tarco  
**Miembro de Tribunal**

Msc. Carlos Eduardo Vargas Allauca  
**Miembro de Tribunal**

Riobamba, mayo, 2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Mgc. Luis Alberto Poalasìn Narváez** Docente de la **Carrera De Terapia Física y Deportiva** en calidad de tutor del proyecto de investigación **CERTIFICO QUE:** el presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva con el tema: **“Láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador”** es de autoría de la señorita: **Cecilia María Calva Pinza** con C.I: 110555810-8, el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona por lo que considero que se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva. Es todo en cuanto puedo informar en honor a la verdad, facultando a la persona interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Atentamente

---

Msc. Luis Alberto Poalasìn Narváez  
**TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DE AUTORIA**

Yo, **CECILIA MARÍA CALVA PINZA**, portador de cedula de ciudadanía número **110555810-8**, por medio del presente documento certifico que el contenido de este Proyecto de Investigación modalidad Revisión Bibliográfica es de mi autoría por lo que eximo a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.114 de la ley orgánica de educación superior.

---

Cecilia María Calva Pinza  
C.I 110555810-8  
**ESTUDIANTE UNACH**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar hacer si batallamos con Amor y confiando en Dios, gracias a la virgen de los remedios por permitirme vivir y darme salud durante toda mi carrera Universitaria. Sola no hubiera alcanzado a realizar este trabajo; siempre es valiosa la colaboración y orientación de personas es por ello que manifiesto mi eterno reconocimiento a mi tutor de tesis **Master** Luis Poalasín, quien supo dirigir desinteresadamente esta obra.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO donde he compartido durante cuatro años mis inquietudes y esperanzas, maravillosa institución que me ha dado el honor de realizarme como profesional.

*Con cariño.*

*Cecilia Calva Pinza*

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación de tipo bibliográfico se lo dedico a las personas más importantes en mi vida en primera instancia a mi Padre que desde el cielo me ha guiado siempre ya que cuando era pequeña dejó un gran legado en mí, también se lo dedico a mi madre Melba Pinza, una mujer trabajadora que desde muy pequeña me enseñó el valor de trabajo y sacrificio, su ejemplo de perseverancia y nunca rendirse ha sido el espejo de mi vida, a mi hermanito Luis Calva por su apoyo incondicional haciendo las veces de padre durante toda mi carrera Universitaria haciéndome sentir con confianza y poder a la pequeñita de la casa Rosita Calva por ser mi cómplice y ayudarme a cumplir todo lo que me he propuesto, los Amo todo esto es para ustedes.

*Cecilia María Calva Pinza*

## **RESUMEN**

La investigación fue enfocada con una modalidad de revisión bibliográfica teniendo como principal objetivo dar a conocer los efectos del láser de bajo nivel en pacientes con tendinitis del manguito rotador, mediante la búsqueda de diferentes artículos determinando la efectividad analgésica, antiinflamatoria y aumento de microcirculación durante el proceso de recuperación.

La aplicación del láser de bajo nivel tiene como principio un efecto reparador y biológico, modificando el patrón de dolor y movilidad siendo un agente efectivo, se resalta la importancia de aplicación con compresas químicas calientes, ultrasonido y ejercicios, con la finalidad de mejorar la calidad de vida del paciente ,pese a la poca información que se ofrece en línea se pudo encontrar 72 artículos, en el cual a través de los criterios de exclusión y valoración con la escala PEDro, 35 artículos fueron elegidos con una puntuación mayor o igual a 6, estos artículos se encuentran el 23% en el idioma español y el 77% en inglés, se anhela que mediante la investigación el proyecto demuestre la eficacia del láser de bajo nivel en la tendinitis del manguito rotador.

Las bases de datos en las cuales se encontró mayor información fue PubMed, Google Schooler. El año que se tomó en cuenta para la recolección fue desde el 2000 en adelante.

Al concluir con la indagación respectiva después de analizar el criterio de los diferentes autores se pudo completar con el objetivo planteado, determinar los efectos del láser de bajo nivel en el tratamiento de tendinitis del manguito rotador.

**Palabras clave:** Síndrome del manguito rotador, hombro doloroso, láser de bajo nivel.

## **ABSTRACT**

The research was focused on a literature review modality having as main objective to make known the effects of low-level laser in patients with rotator cuff tendinitis, through the search of different articles determining the analgesic, anti-inflammatory, and microcirculation increase effectiveness during the recovery process.

The application of low-level laser has as a principle a reparative and biological effect; modifying the pattern of pain and mobility is an effective agent; it highlights the importance of application with hot chemical compresses, ultrasound, and exercises, in order to improve the quality of life of the patient, despite the little information offered online 72 articles could be found. In which through the exclusion criteria and evaluation with the PEDro scale, 35 articles were chosen with a score greater than or equal to 6, these articles are 23% in Spanish and 77% in English, it is hoped that through research, the project will demonstrate the efficacy of low-level laser in rotator cuff tendinitis.

The databases in which the most information was found were PubMed, Google Scholar. The year considered for the collection was from 2000 onwards.

After the respective inquiry, after analyzing the criteria of the different authors, it was possible to complete the proposed objective to determine the effects of low-level laser in the treatment of rotator cuff tendinitis.

**Keywords:** Rotator cuff, painful shoulder, Low-level laser.

Reviewed by:  
Mgs. Sonia Granizo Lara.  
**English professor.**  
c.c. 0602088890





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 07 de mayo del 2021  
Oficio N° 67-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

**Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz**  
**DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Mgs. Luis Alberto Poalasín Narváez** docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 103898758	Laser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador	Calva Pinza Cecilia María	2	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ  
Firmado digitalmente por  
CARLOS GAFAS  
GONZALEZ  
Fecha: 2021.05.07  
14:01:37 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

## Contenido

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL .....	II
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA .....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
CERTIFICADO DEL URKUND .....	IX
Contenido .....	X
1.INTRODUCCION .....	1
2.METODOLOGÍA .....	4
2.1 Criterios de inclusión y exclusión .....	4
2.1.1. Criterios de inclusión .....	4
2.1.2. Criterios de exclusión.....	5
2.2 Estrategia de Búsqueda .....	5
2.2.1 Población.....	7
2.2.2 Técnicas y materiales empleados .....	7
2.2.3 Criterios de selección y extracción de datos .....	7
2.3 Valoración de la calidad de estudio. ....	9
3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
3.1 Efectividad del láser de bajo nivel para tratar tendinitis .....	15

3.2 Estudios que manifiestas la deficiencia del láser de bajo nivel en tratamiento de tendinitis del manguito rotador .....	22
3.3 Autores que combinan el láser de bajo nivel con otro tratamiento fisioterapéutico para tratamiento de la tendinitis del manguito rotador. ....	26
3.2 Discusión.....	31
4.CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	35
4. 1 Conclusiones .....	35
4.2 Propuesta .....	36
6. Bibliografía .....	37
7. ANEXOS.....	42
7.1. Anexo 1: Escala de PEDro .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Artículos recolectados con base en la escala de PEDro .....	21
<b>Tabla 2:</b> Eficacia del láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador .....	28
<b>Tabla 3:</b> Autores que ponen en duda la eficiencia del láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador .....	42
<b>Tabla 4:</b> Eficacia de la aplicación del láser de bajo nivel en conjunto con otro tratamiento fisioterapéutico para tratamiento de tendinitis del manguito rotador. ....	49

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Ilustración de Diagrama de Flujo para revisiones sistémicas .....	20
---	----

## 1. INTRODUCCION

Considerada literariamente una de las partes más complejas y móviles del cuerpo humano es el hombro, compuesta por diversas articulaciones que deben trabajar de forma conjunta para poder proporcionar un movimiento global y armónico. La complejidad y movilidad de la articulación la expone a ser más propensa a sufrir algún tipo de lesión. Los movimientos que son realizados por esta articulación son integrados, por lo cual la afección de una de las articulaciones que lo conforman provocaría la incapacidad para realizar los movimientos en todos los planos.

Los desórdenes esqueléticos forman parte de un grupo de condiciones que la Organización mundial de la salud define como “Desordenes relacionados con el trabajo”, pero pueden estar relacionados tanto por exposiciones ocupacionales como no ocupacionales. En la actualidad el dolor del hombro denominado síndrome del manguito rotador, es la tercera causa de atención en las alteraciones musculoesqueléticas y la tercera en consulta con un fisioterapeuta esta patología se presenta en cualquier momento de nuestras vidas con mayor prevalencia en la edad adulta sin distinción de género y edad, el problema que causa esta patología no siempre es específico puede ser por el aplastamiento de músculos, ligamentos, tendones bajo el arco acromial, inflamación de la bursa subacromial por mantener el brazo en la misma posición durante largos periodos de tiempo, envejecimiento, uso prolongado del brazo al practicar deportes que requieren movimientos repetitivos por encima de la cabeza, muchas de las veces esta patología provoca en etapas agudas un desgarro completo del tendón, limitando la autonomía del paciente (Aldaz Proaño, 2015).

Entre los principales síntomas, se encuentran el dolor en la parte frontal del hombro que se puede irradiar hasta el codo, disminución de la fuerza muscular y rango de movimiento, incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria y cotidianas causando un impacto negativo en la vida de las personas que la padecen por sus limitaciones motoras que son causa de abandonos laborales o restricciones y por ende económicos por lo que necesitan ayuda y cuidados (Rodríguez de León, 2018).

De acuerdo con la literatura, el láser de bajo nivel es parte de la medicina física, que utiliza diodos luminosos led para modificar la actividad celular, facilitar la actividad bioquímica, aumentar el flujo sanguíneo disminuyendo la inflamación, produciendo alivio del dolor y curación de diversas enfermedades mediante la conducción térmica, aplicando al organismo energía del

espectro luminoso que responde a algias del hombro. Es un método que actúa sobre el sistema musculoesquelético. Por lo que se ha evidenciado científicamente que los efectos del láser de baja potencia ayudan a disminuir el dolor del hombro en el menor tiempo posible y evitar que esta patología avance a un síndrome crónico, permitiendo al paciente regresar y mejorar el desempeño de sus actividades laborales y sociales (Gaibor Camacho, 2014).

A nivel mundial, las estadísticas demuestran que la principal morbilidad de origen profesional se relaciona con los desórdenes musculoesqueléticos. Siendo el dolor del hombro la tercera causa más común de síntomas musculoesqueléticos, se estima que el porcentaje de personas que lo presentan en algún momento de su vida es del 27% en países industrializados y el 47% en países tercermundistas. Por lo tanto, la prevalencia aumenta con la edad y con algunas profesiones o actividades deportivas tales como tenis, natación entre otros (Jorgensen, 2015).

Según, Changla (2012), la prevalencia de las lesiones del manguito rotador es del 20 al 28% en la población general a nivel de Ecuador en personas menores a los 40 años. Siendo la prevalencia del dolor de hombro en las personas de la tercera edad es del 30% de la población provocando incapacidad para el desarrollo de las actividades de la vida diaria.

Por su parte Paul Salinas, especialista en el centro de especialidades médicas Da Vinci de Quito, sostiene que la tendinitis del manguito rotador representa el 65% de las causas que producen dolor de hombro. Mientras que el tendón del supraespinoso es el primero en afectarse con una incidencia del 35% a la cual se asocia una disminución del rango de movilidad articular. Cuando este problema se hace crónico afecta el rendimiento de las actividades de la vida diaria y laboral, llegando a afectar su estado físico y psicoemocional (Rodríguez de León, 2018).

El manguito de los rotadores está formado por cuatro músculos: Supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y mayor, los cuales son sometidos a altas demandas funcionales que los hacen susceptibles a sobreesfuerzos y a patologías. Siendo, estos tendones la clave para un buen funcionamiento del hombro, están sujetos a tendinitis, desgarros, rupturas o degeneración en la medida que realicemos sobreesfuerzos, caídas, sobreesfuerzos, a veces es muy difícil diagnosticar o diferenciar entre el desgarramiento de los rotadores y la tendinopatía por lo que es necesario estudios de imagen conociendo que el grosor del manguito de los rotadores es de 10 a 12 mm, cuando existe una inflamación tienden a engrosarse, cuando haya un desgaste estas medidas reducirán siendo propensos a sufrir un desgarramiento (Zafar & Kumar, 2017).

El tratamiento del láser de bajo nivel ofrece un efecto reparador y beneficioso sobre el tejido nervioso, el musculo esquelético, el tejido blando y la piel. Se utiliza en la Fisioterapia por los efectos biológicos que posee: acción analgésica, acción antiinflamatoria, acción reparadora tisular, estimulación del sistema inmunológico y aumento de la microcirculación sanguínea. Desde el punto de vista bioquímico, su acción fundamental radica en la modulación de la fosforilación oxidativa de las mitocondrias, donde se estimula la síntesis de adenosintrifosfato (ATP), que es la moneda energética fundamental de la célula ya que de ahí ocurre la normalización de las funciones celulares en las afecciones celulares en las que haya trastornos celulares o funcionales (Brosseau et al., 2005).

Los efectos a distancia del láser de baja potencia radican en favorecer el trofismo celular y la microcirculación siendo en la microcirculación que actúa tanto en el esfínter precapilar, provocando vasodilatación y reabsorción de los exudados, como en el torrente sanguíneo, aumentando la velocidad de circulación y del sistema fibrinolítico con la eliminación de los microtrombos, también ocasiona el aumento de la fagocitosis por el incremento del número de macrófagos y del oxígeno obteniendo como resultado una normalización de los tejidos lesionados, sin provocar deterioro de las áreas adyacentes. El láser actúa como normalizante celular.

Por lo tanto, motivados por las bondades terapéuticas del láser de bajo nivel y los excelentes resultados clínicos de su aplicación en la fisioterapia es por lo que se realizó este trabajo, cuyo objetivo es determinar los efectos del láser de bajo nivel en los adultos con tendinitis del manguito rotador mediante evidencia científica, para aplicarlo en los protocolos fisioterapéuticos, mejorar la sintomatología y calidad de vida del paciente.

**Palabras clave:** Síndrome del manguito rotador, hombro doloroso, láser de bajo nivel.

## **2. METODOLOGÍA**

El perfil aprobado inicia con la investigación el 24 de agosto del 2020, con el tipo de investigación revisión bibliográfica sobre “Laser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador”. Para llevar a cabo el proceso y desarrollo de esta investigación se utilizaron diferentes bases de datos como son: artículos científicos, libros, sitios web, videos que sirvieron para realizar introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y propuesta. La información recopilada fue evaluada y analizada, así como la búsqueda del contenido de la información fue realizada mediante el idioma inglés y español, lo cual permitió obtener aportes valiosos para completar la información relacionada con el tema de estudio.

La indagación de la información extraída para el trabajo de investigación fue realizada mediante diferentes buscadores como: Scopus, PEDro, ProQuest, Google Schooler, SciELO, PubMed, Cochrane Library, Elsevier, Repositorio de bibliotecas digitales de Universidades, ReachGate, Google académico siendo bases de datos de información en internet que registran artículos e investigaciones confiables realizadas por investigadores a nivel mundial.

Cada uno de los documentos bibliográficos recolectados fueron evaluados mediante la escala PEDro calificando la validez de cada artículo, escala que consta de 11 criterios los mismos que se aplicaron a cada uno de los artículos para valorar la información, en el caso de obtener una puntuación igual a 6 o mayor a 6 fueron incluidos para la investigación, si el documento no alcanzo esta valoración formó parte del grupo de exclusión.

Al realizar la investigación no se ha podido encontrar información actualizada de los últimos años obligando a una revisión de artículos de años anteriores tomando como referencia a partir del año 2000 por su relevancia de contenido científico. El 77% equivalente a 27 artículos recolectados fue en idioma inglés mientras que el 23 % equivalente a 8 artículos científicos en idioma español, dando cuenta que existen pocos estudios realizados sobre este agente físico.

### **2.1 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **2.1.1. Criterios de inclusión**

- Artículos científicos en donde el grupo a evaluar fueron personas mayores de 18 años.
- Artículos publicados desde el 2000 al 2020



- Artículos publicados en revistas de alto impacto que tengan gratuidad al momento de leer y descargar.
- Artículos que se pudieron desbloquear con la ayuda de la página Sci-Hub
- Artículos que mencionen el láser de bajo nivel en tendinitis del manguito rotador
- Artículos que estudios de revisiones sistémicas
- Artículos científicos que mencionen sobre hombro doloroso, síndrome de pinzamiento
- Artículos científicos que contengan información de tendinitis del manguito rotador
- Artículos científicos cuya calificación en la escala de PEDro sea igual a 6 o mayor
- Artículos científicos sin distinción de idiomas que mencionen la técnica

### **2.1.2. Criterios de exclusión**

- Artículos científicos cuyo año de publicación sea antes del 2000
- Artículos científicos que al ser valorados mediante la Escala de PEDro hayan obtenido una puntuación inferior a 6/10
- Artículos que mencionen laser de bajo nivel en el tratamiento de artrosis, artritis
- Artículos científicos en las cuales la edad del grupo investigado fue menor de 18 años
- Artículos científicos que no contengan ninguna de las dos variables

## **2.2 Estrategia de Búsqueda**

La estrategia de búsqueda fue realizada por un proceso de recopilación, análisis de la información e identificando las variables del tema para posteriormente seleccionar aquellos relacionados con el tema laser de bajo nivel en tendinitis del manguito rotador.

El glosario adecuado de búsqueda que se empleó como estrategia de la investigación se basó en un lenguaje natural y las palabras empleadas fueron: Laser de bajo nivel en tendinitis del manguito rotador”, “low level laser” low level laser in the rotador cuff tendonitis treatment, “rehabilitación de tendinitis del manguito rotador por agentes físicos” “rehabilitation of rotator cuff tendonitis by physical agents cada uno de los artículos obtenidos fueron valorados mediante la escala de PEDro, este tipo de escala nos permite identificar la validez interna y la suficiente información estadística para que los estudios puedan ser interpretables. Cabe señalar que los ensayos científicos deben ser de calidad moderada alta con puntuación igual o superior a 6/10 para ser incluidos en el proyecto de investigación.

El nivel utilizado para esta investigación fue el descriptivo, ya que nos permitió conocer la relación que existe entre el láser de bajo nivel y sus efectos en la patología del manguito rotador sosteniendo que gran parte de la población es susceptible a esta patología debió a las actividades laborales o deportivas que realizan en la vida cotidiana.

La investigación desarrollada fue cualitativa para interpretar la información de los artículos científicos recolectados sobre láser de bajo nivel en el tratamiento de tendinitis de manguito rotador ayudándonos a entender de una manera detallada cada uno de los efectos en la patología. También permitió interpretar resultados estadísticos relevantes de los estudios realizados sobre los efectos del láser de bajo nivel en los pacientes adultos.

La búsqueda es de tipo retrospectiva porque lleva al análisis de hechos ya ocurridos con el propósito de demostrar si los objetivos de los autores y la respuesta de los pacientes es beneficioso con el objetivo de obtener el correcto manejo de los pacientes que presenten la patología del síndrome del manguito rotador.

Se basó en un diseño de investigación documental ya que para redactar el contenido que es redactada a través de la información de documentos bibliográficos, obtenidos de diferentes fuentes con la suficiente información sobre laser de bajo nivel aplicada en tendinitis del manguito rotador.

Para realizar esta investigación se apoya en el método analítico el mismo que permite descomponer al tema de investigación en variables para luego verificar la relación que tiene el láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador, otro método es el explicativo ya que permitió la familiarización con el tema transmitiendo un punto valioso en cada uno de los ítems abordados dejando una completa familiarización.

El método inductivo, fue usado en la investigación porque parte de una estrategia particular como es la patología del manguito rotador y el agente físico utilizado en los protocolos de tratamiento láser de bajo nivel a algo general como es conocer los efectos que produce el láser de bajo nivel en la tendinitis del manguito rotador información extraída de documentos. Esta investigación no tiene un fin practico, únicamente demostrar la efectividad del láser en la resolución del problema.

### **2.2.1 Población**

Pacientes que presentes dolor de hombro, tendinitis del manguito rotador, síndrome de pinzamiento subacromial.

### **2.2.2 Técnicas y materiales empleados**

La investigación desarrollada consistió en una técnica de investigación bibliográfica obteniéndose información de artículos científicos relacionados con el tema, con base en la identificación de personas con tendinitis de manguito rotador sin estudiar el fenómeno fundamentándose en trabajos de investigadores, tesis de grado, artículos científicos y revisiones bibliográficas.

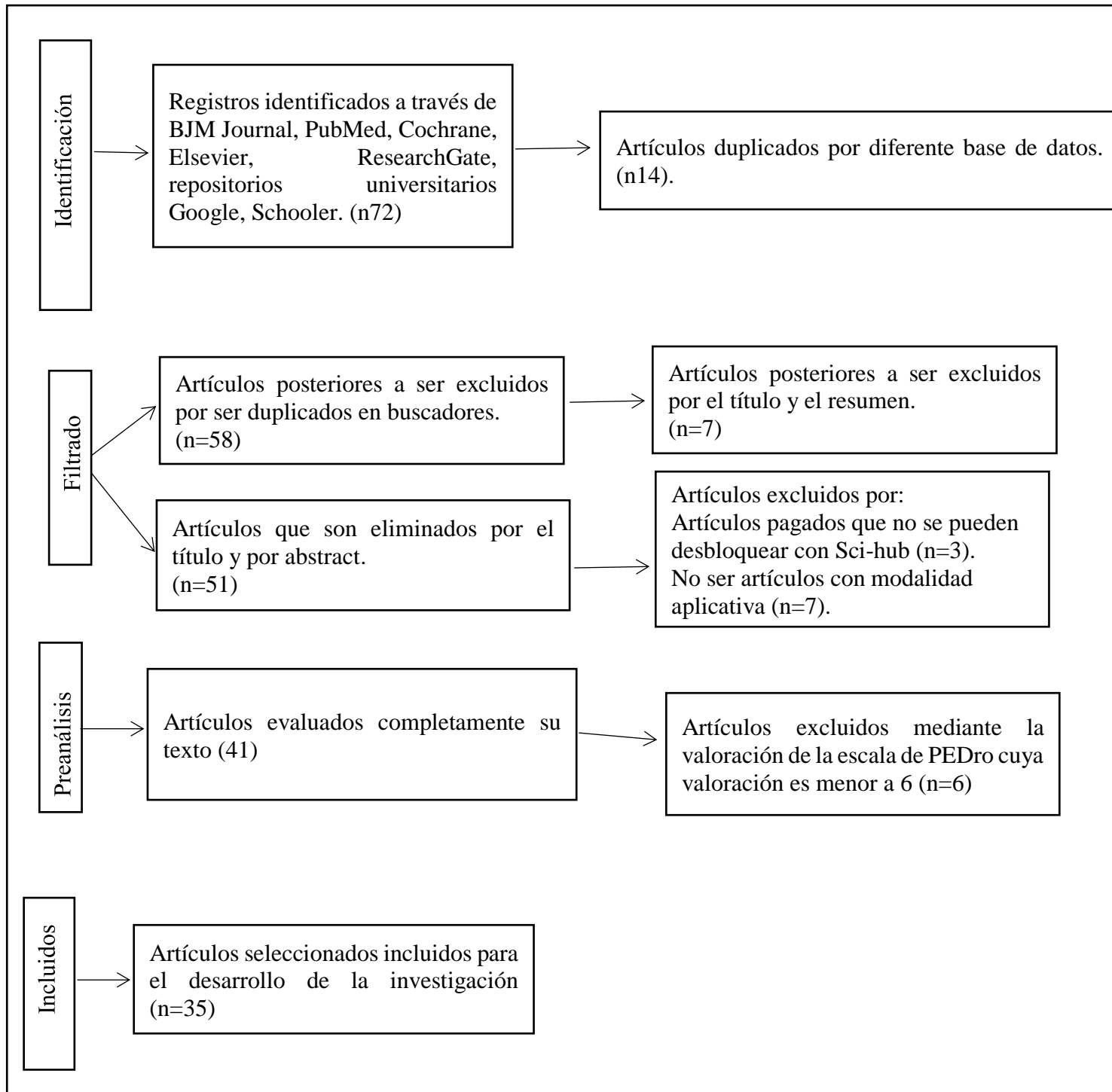
Los materiales necesarios para la recolección de esta información fueron la escala de PEDro para evaluar la calidad de información de cada artículo científico recopilado y de esta forma analizamos si tiene validez científica en caso contrario se descarta el artículo.

### **2.2.3 Criterios de selección y extracción de datos**

Para los criterios de tamización de información nos apoyamos en 72 artículos científicos en diferente base de datos haciendo relevancia en aquellos que contenían las dos variables del tema tratado, de las cuales 14 fueron excluidos debido a que se trataba de artículos duplicados, por lo tanto se filtro 58 artículos no duplicado, además se excluyeron 7 artículos por el título ya que se trataba de la tendinitis del manguito rotador pero aplicado otro agente físico o técnica que no forma parte de este estudio, por lo tanto el resumen no tenía aporte para esa investigación, de esta manera se obtuvieron 51 artículos, finalmente se eliminaron 10 artículos cuyo contenido era pagado y no se podía desbloquear con la aplicación Sci-hub y aquellos que correspondieron a revisiones sistémicas literarias, contando con un total de 41 artículos científicos que fueron analizados mediante la escala de PEDro después de analizar y cuya puntuación fue inferior a 6 significando que su contenido no es de alto impacto se excluyeron así 6 artículos, incluyendo de esta manera en la investigación un total de 35 artículos científicos. Es necesario mencionar que ciertos artículos extraídos de revistas de alto impacto fueron tomadas en cuenta para la estructura del informe de investigación. A continuación, se detalla los artículos que se seleccionaron y se excluyeron para una mejor comprensión. (Ilustración 1).

Ilustración 1:

**Diagrama de flujo para revisiones Sistemáticas**



**Fuente:** (Ramírez, Meneses & Flórez, 2013)

### 2.3 Valoración de la calidad de estudio.

Tabla 1:

#### Artículos recolectados con base en la escala de PEDro.

Nº	Año	Autores	Título original	Título traducido al español	Base de datos	Escala de PEDro
1	2000	(England, Farrell, Coppock, Struthers, & Bacon, 2000)	Low power laser therapy of shoulder tendonitis	Terapia con láser de baja potencia para la tendinitis del hombro	PubMed	6
2	2000	(Vecchio, et al., 2000)	A double-blind study of the effectiveness of low level laser treatment of rotator cuff tendinitis	Un estudio de doble mezcla de la efectividad del tratamiento con láser de bajo nivel de la tendinitis del manguito del rotador	PubMed	7
3	2000	(Saunders, 2000).	The efficacy of low-level laser therapy in rotator cuff tendonitis	La eficacia de la terapia con láser de bajo nivel en la tendinitis del supraespinoso	PubMed	9
4	2000	(Tumilty, et al., 2000)	Laser therapy: a randomized controlled trial of the effects of low intensity Nd: YAG laser irradiation on rotator cuff tendonitis	Terapia con láser: un ensayo controlado aleatorio de los efectos de la irradiación con láser Nd: YAG de baja intensidad en la tendinitis del manguito rotador	PubMed	7
5	2001	(Bjordal, Couppe, & Ljunggren, 2001)	Low Level Laser Therapy for Tendinopathy. Evidence of A Dose Response Pattern	Terapia con láser de bajo nivel para tendinopatía. Evidencia de un patrón dosis respuesta	Google Scholar	6
6	2003	(Arias , 2003)	Tratamiento con láser del síndrome de hombro doloroso	Tratamiento con láser del síndrome de hombro doloroso	Google Scholar	6

7	2005	(Brosseau, et al., 2005)	Randomized controlled trial of low-level laser therapy (LLLT) in the treatment of shoulder tendinopathy	Ensayo controlado aleatorio de la terapia con láser de bajo nivel (LLLT) en el tratamiento de la tendinopatía del hombro.	PubMed	6
8	2005	(Bingöl, et al., 2005)	Low-power laser treatment for shoulder pain	Tratamiento con láser de baja potencia para hombro doloroso	ResearchGate	8
9	2008	(Apostolos, 2008)	Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results	Tratamiento con láser de baja potencia en pacientes con hombro congelado: resultados preliminares	Pubmed	8
10	2008	(Stergioulas, et al., 2008)	Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic shoulder tendinopathy disease	Efectos de la terapia con láser de bajo nivel y ejercicios excéntricos en el tratamiento de atletas recreativos con enfermedad crónica por tendinopatía del hombro	PubMed	7
11	2009	(Yeldan, et al., 2009)	The effectiveness of low-level laser therapy on shoulder function in subacromial impingement syndrome	La efectividad de la terapia con láser de bajo nivel sobre la función del hombro en el síndrome de pinzamiento subacromial	Pubmed	6
12	2009	(Eksioglu et al., 2009)	Low level laser therapy in subacromial impingement syndrome.	Terapia con láser de baja intensidad en el síndrome de pinzamiento subacromial	Pubmed	6
13	2010	(Tumilty, et al., 2010)	The dose that works: Low level laser treatment rotator cuff tendonitis	La dosis que funciona: tratamiento con láser de baja intensidad tendinitis del manguito rotador	Google Scholar	6

14	2011	(Seyyed, Mohammad et al., 2011).	Additive effects of low-level laser therapy with exercise on subacromial syndrome: A randomised, double-blind, controlled trial	Efectos aditivos de la terapia con láser de bajo nivel con ejercicio sobre el síndrome subacromial: un ensayo controlado aleatorio, doble ciego.	Springer Link	7
15	2011	(Eslamian, et al., 2011)	Effects of low-level laser therapy in combination with physiotherapy in the management of rotator cuff tendinitis	Efectos de la terapia con láser de bajo nivel en combinación con fisioterapia en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador	PubMed	7
16	2012	(Otadi, et al., 2012)	The beneficial effects of adding low level laser to ultrasound and exercise in Iranian women with shoulder tendonitis. A randomized clinical trial	Los efectos beneficiosos de agregar láser de bajo nivel a la ecografía y al ejercicio en mujeres iraníes con tendinitis del hombro: un ensayo clínico aleatorizado	PubMed	8
17	2013	(Thornton, McCarty, & Burgess, 2013)	Effectiveness of low-level laser therapy combined with an exercise program to reduce pain and increase function in adults with shoulder pain: A critically appraised topic	Eficacia de la terapia con láser de bajo nivel combinada con un programa de ejercicios para reducir el dolor y aumentar la función en adultos con dolor de hombro: un tema valorado críticamente	Google Scholar	6
18	2014	(Gaibor, 2014)	Protocolo de tratamiento mediante el láser y Ultrasonido en pacientes con tendinitis del manguito rotador	Protocolo de tratamiento mediante el láser y Ultrasonido en pacientes con tendinitis del manguito rotador	Google Scholar	6
19	2014	(Kelle & Kozanoglu, 2014)	Low-level laser and local corticosteroid injection in the treatment of rotator cuff tendonitis: a controlled clinical trial	Inyección local de corticosteroides y láser de baja intensidad en el tratamiento de la tendinitis del manguito	PubMed	6

				rotador: ensayo clínico controlado		
20	2015	(Haslerud, et al, 2015)	The Efficacy of Low-Level Laser Therapy for Shoulder Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	La eficacia de la terapia con láser de bajo nivel para la tendinopatía del hombro: una revisión sistemática y un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios	PubMed	6
21	2015	(Jorgensen, 2015)	Evolución del Paciente con tendinitis del manguito rotador según tratamiento	Evolución del Paciente con tendinitis del manguito rotador según tratamiento	Google Scholar	6
22	2015	(Awotidebe, et al., 2015)	Low-level laser therapy and exercise for patients with shoulder disorders in physiotherapy practice	Terapia con láser de baja intensidad y ejercicio para pacientes con trastornos del hombro en la práctica de fisioterapia	PubMed	6
23	2015	(Aldaz, 2015)	Aplicación de laser infrarrojo GaAs versus ondas de choque radiales en el síndrome de manguito rotador en pacientes de 35 a 50	Aplicación de laser infrarrojo GaAs versus ondas de choque radiales en el síndrome de manguito rotador en pacientes de 35 a 50	Google Scholar	6
24	2017	(Abd-Allah, et al., 2017)	Low level laser therapy versus eccentric exercises in the treatment of shoulder impingement syndrome	Terapia con láser de baja intensidad versus ejercicios excéntricos en el tratamiento del síndrome de pinzamiento del hombro	ResearchGate	7
25	2017	(Zafar & Kumar, 2017)	Application of Exercise with Low Level Laser Therapy and Ultrasound Therapy brings	La aplicación de ejercicio con terapia láser de bajo nivel y terapia de ultrasonido brinda mejores resultados entre los	ResearchGate	7



			better result among Rotator Cuff Injury Subjects	sujetos con lesión del manguito rotador		
26	2017	(Shahiduz & Kumar, 2017)	Therapeutic Effects of Moist Hot Packs with Laser and Ultrasound in Rotator Cuff Injury	Efectos terapéuticos de las compresas calientes húmedas con láser y ultrasonido en la lesión del manguito rotador	Researc hGate	8
27	2018	(Nga-Yue, 2018)	Two-year follow-up of low-level laser therapy for elderly with rotador cuff tendonitis	Seguimiento de dos años de la terapia con láser de baja intensidad para ancianos con tendinitis del manguito rotador	PubMed	8
28	2018	(Kholoosy, et al., 2018)	Evaluation of the Therapeutic Effect of Low Level Laser in rotator cuff tendonitis: A Randomized Controlled Trial	Evaluación del efecto terapéutico del láser de bajo nivel en la tendinitis del manguito rotador: ensayo controlado aleatorio	PubMed	6
29	2018	(Rodriguez, 2018)	Efectos de la aplicación de láser terapéutico de baja intensidad combinado con ejercicios de Codman en hombro doloroso.	Efectos de la aplicación de láser terapéutico de baja intensidad combinado con ejercicios de Codman en hombro doloroso.	Google Schooler	6
30	2020	(Badil, 2020)	Comparison of low-level laser treatment and extracorporeal shock wave therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized, prospective clinical study	Comparación del tratamiento con láser de baja intensidad y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en el síndrome de pinzamiento subacromial: un estudio clínico prospectivo aleatorizado	Springer Link	6

31	2020	(Naruseviciute & Kubilius, 2020)	The effect of high intensity versus low level laser therapy in the treatment of rotator cuff tendinopathy: a blinded controlled trial with randomized participants	El efecto de la terapia con láser de alta intensidad versus de bajo nivel en el tratamiento de la tendinopatía del manguito rotador: un ensayo controlado ciego con participantes asignados al azar	Scielo	8
32	2020	(Romero & Rodríguez, 2020)	Fisioterapia en el tratamiento de la tendinopatía del manguito rotador	Fisioterapia en el tratamiento de la tendinopatía del manguito rotador	PubMed	6
33	2020	(Pereira, Bjordal, Steagall, Pasqual, & Casarotto, 2020)	Efficacy of low-level laser therapy combined with exercise for subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial	Eficacia de la terapia con láser de baja intensidad combinada con ejercicio para el síndrome de pinzamiento subacromial: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	8
34	2020	(Ferriol, Urbay, & Fleites, 2020)	Laserpuntura en el tratamiento del hombro doloroso.	Laserpuntura en el tratamiento del hombro doloroso.	PubMed	8
35	2020	(Tejera, Culqui, & Villamarín, 2020)	Eficacia de la laserterapia en el síndrome del hombro doloroso	Eficacia de la laserterapia en el síndrome del hombro doloroso	Google Scholar	6

### 3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Efectividad del láser de bajo nivel para tratar tendinitis

Tabla 2:

**Eficacia del láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador.**

Autores	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
(England, Farrell, Coppock, Struthers, & Bacon, 2000)	Estudio Aleatorio	30 pacientes con tendinitis del supraespinoso. Grupo I: Terapia con láser activo n = 10). Grupo II: Terapia con láser simulado (n = 10). Grupo III: Tratamiento farmacológico (n = 10).	Terapia con láser infrarrojo, modo continuo, salida de potencia de 30 mW, frecuencia de 4.000 Hz, pulsos de 180 nanosegundos aplicando en los puntos de dolor con el hombro en abducción, ligeramente extendido y rotado medialmente 90 grados, se realiza 3 veces por semana durante 2 semanas. En la terapia con láser simulado los pacientes fueron tratados de la misma manera que el tratamiento activo, pero el láser no estaba encendido. En el tratamiento farmacológico se dosifico naproxeno sódico 550 mg durante 2 semanas.	Terapia con láser activo versus terapia con láser simulado, se demostró una mejora significativa para el láser activo 0,05 superior al láser simulado en todos los métodos de evaluación utilizados. La terapia con medicamentos no mostró ninguna mejoría significativa con respecto a las evaluaciones objetivas de este estudio. El beneficio subjetivo fue evidente para el fármaco en el movimiento (estimación puntual del efecto del fármaco >p 0,05). Todos los pacientes tratados con terapia con láser simulado se les ofreció la oportunidad de cruzar al tratamiento con láser activo una vez finalizado el estudio formal, 6 pacientes que recibieron terapia activa fueron seguidos dos meses después del tratamiento y todos habían mantenido la mejora en los movimientos objetivos del hombro (England, Farrell, Coppock, Struthers, & Bacon, 2000).

(Tumilty, et al., 2000)	Estudio aleatorio	56 pacientes con tendinitis del manguito rotador	Sujetos se asignados en grupos (27 activos, 29 controles). Todos se sometieron a irradiación durante 90 segundos en 6 puntos simétricos alrededor del hombro tres veces por semana durante 4 semanas con enmascaramiento del fisioterapeuta. La única diferencia entre los grupos era que el láser de neodimio: itrio-aluminio-granate 1.06 remitieron 542 mW / cm <sup>2</sup> para los sujetos tratados y estaban inactivos para los sujetos de control.	El grupo tratado tuvo una mejoría dependiente del tiempo en dos de las tres medidas de resultado, percepción de beneficio y nivel de función. Estos resultados fueron más marcados en la evaluación del punto medio (p <, 005, p < 01) y el final del tratamiento (p <, 017, p < 001). Todas las pruebas fueron en dos muestras con variaciones desiguales el tratamiento con láser de 1.06 de baja intensidad produjo una reducción moderada del dolor y mejoró, sin embargo, los beneficios fueron limitados y disminuyeron con el tiempo (Tumilty et al., 2000).
(Saunders, 2000)	Estudio aplicativo	24 pacientes con tendinitis del supraespinoso	Aplicación en el tratamiento del grupo de láser de baja potencia de modo continuo con longitud de onda de 820 nm y potencia de salida de 40 Mw, a 5000 Hz para producir una dosis de 3J / cm <sup>2</sup> ; el otro grupo fue tratado con un láser (DL) similar, pero simulado.	Los datos revelaron que el grupo de laser tuvo menos dolor (p <0.05), menos debilidad secundaria (p <0.01) y sensibilidad (p <0.05) después del tratamiento. No se produjeron tales cambios en el grupo DL; de hecho, la debilidad y la sensibilidad secundarias aumentaron ligeramente en el último grupo después del tratamiento. Al comparar los dos grupos después del tratamiento, L tuvo menos dolor (p <0,05) y menos debilidad (p <0,001) que DL (Saunders, 2000).
(Bjordal, Coupe, & Ljunggren, 2001)	Revisión Bibliográfica	Pacientes con tendinopatía subaguda y crónica	Investigar si la terapia con láser de bajo nivel (LLLT) puede reducir el dolor de la tendinopatía	Los resultados de nueve ensayos clínicos controlados de LLLT, la mayoría son de calidad metodológica aceptable, han mostrado un efecto significativo de LLLT de aproximadamente 32% sobre la intensidad del dolor según agrupación estadística. EL LLLT puede reducir el dolor en la tendinopatía subaguda si se utiliza el procedimiento de tratamiento y la dosis específica

				en la ubicación correcta (Bjordal, Couppe, & Ljunggren, 2001).
(Arias, 2003)	Estudio aplicativo	298 pacientes con diagnóstico de hombro doloroso	El láser infrarrojo GaAs se aplica en el segundo espacio intercostal a la derecha e izquierda del esternón, el tiempo de aplicación es de 5 minutos por cada uno de los lados, longitud de onda de 780 nm la iluminación se realiza en la zona más dolorosa del hombro, frecuencia de 150 Hz durante 10 min, el tratamiento consta de 12 sesiones, al concluir esta primera etapa se suspende el tratamiento por 12 sesiones y se comenzara la segunda etapa con la misma dosificación y finalmente se valora al paciente.	El resultado que se obtuvo fue muy bueno en 62 casos que representa el 27.19%, el resultado bueno se obtuvo en 94 casos que representan el 41.22% y el resultado regular y malo se obtuvo en 72 casos que representan el 31.59%, el síntoma que mejoro favorablemente fue el dolor en 214 casos es decir 93.85% seguido de impotencia funcional en 174 casos 76.31%, el de la hipertrofia muscular es el que menos mejoro quizá se debía al tiempo de enfermedad, no obteniéndose ningún cambio en 14 casos que es el 6.14% (Arias Nieto, 2003)
(Stergioulas, et al., 2008)	Estudio Aleatorio	52 pacientes con tendinitis del manguito rotador	52 atletas recreativos con tendinitis del manguito rotador fueron asignados al azar a los grupos que recibieron, ultrasonido+ LLLT o Ultrasonido+ placebo, Se aplico LLLT durante 8 semanas de forma ciega. Se administró terapia con láser de bajo nivel ( $\lambda = 820$ nm) en 12 sesiones irradiando 6 puntos en la cara anterior y posterior del hombro y puntos dolorosos, con una densidad de potencia de 40 mW / cm <sup>2</sup> y una dosis total de 5,4 J por sesión al grupo de laser placebo se aplicó con el mismo dispositivo, pero no irradiaba láser.	El resultado en la intensidad del dolor durante la actividad física en los 10 parámetros de la escala visual analógica, fueron significativamente más bajas en el grupo LLLT que en el grupo de placebo, a la cuarta semana con 53,6 mm frente a 71,5 mm ( $P = 0,0003$ ) a las ocho semanas, 37,3 mm versus 62,8 mm ( $p = 0,0002$ ) a las 12 semanas 33,0 mm versus 53,0 mm ( $p = 0,007$ ). Los resultados secundarios de rigidez matutina, aducción y abducción activa, sensibilidad a la palpación y crepitación mostraron mejoría a favor del grupo LLLT (Stergioulas et al., 2008).
(Bingöl, et al., 2005)	Estudio Aplicativo	40 pacientes con dolor de hombro	En el Grupo I, los pacientes recibieron tratamiento con láser y un programa de ejercicios durante 10 sesiones por un período de 2 semanas. Se aplicó láser	Los resultados de la medición dentro de cada grupo mostraron una mejora significativa después del tratamiento para algunos movimientos activos y pasivos en ambos grupos, y también para la

		distribuidos en dos grupos Grupo I: LLL. Grupo 2: Laser placebo	sobre tubérculo mayor y menor, surco de la corredora bicipital, y caras anterior y posterior de la cápsula, independientemente de la existencia de sensibilidad, durante 1 min en cada lugar con una frecuencia de 2000 Hz utilizando un instrumento láser de diodo GaAs, longitud de onda de 904 nm y potencia pico máxima de 50 W. En el Grupo II, se administró láser placebo y el mismo protocolo de ejercicio para las personas.	sensibilidad algométrica en el Grupo I ( $p < 0.05 - 0.01$ ). Sensibilidad a la palpación posterior al tratamiento los valores mostraron una mejoría en 17 pacientes (85%) para el Grupo I y seis pacientes (30%) para el Grupo II. Comparando, el láser mostró resultados superiores para los parámetros de sensibilidad a la palpación y extensión pasiva, pero sin diferencias significativas para otros parámetros (Bingöl et al., 2005).
(Apostolos, 2008)	Estudio aplicativo	73 pacientes con hombro congelado en dos grupos. En el grupo de láser activo (n 31), en el grupo placebo (n32).	En el grupo de láser activo (n31), los pacientes fueron tratados con Láser GaAs de 810 nm con una salida continua de 40 mW, aplicada a ocho puntos en el hombro durante 30 segundos cada uno, para una dosis total de 1,8 J por punto y 14,4 J por sesión. En el grupo placebo (n 32), los pacientes recibieron tratamiento con láser placebo durante 8 semanas de tratamiento, total 12 sesiones, dos sesiones por semana (durante las semanas 1 a 4) y una sesión por semana (durante las semanas 5 a 8).	Resultados del láser de bajo nivel en relación con el láser placebo; hubo disminución significativa en la actividad general, nocturna y puntuaciones de dolor a la 4 semana ( $p 0,05$ ) y a las 8 semanas ( $p 0,001$ ) de tratamiento, y a las 16 semanas después de la aleatorización ( $p 0,001$ ); El grupo de láser activo tuvo una disminución significativa en la puntuación SPADI a las 4 semanas ( $p 0.05$ ) y a las 8 semanas ( $p 0.01$ ) de tratamiento, y a las 16 semanas después de la aleatorización ( $p 0.01$ ). De acuerdo con las puntuaciones de Croft, hubo una disminución estadística a las 4 semanas ( $p 0.05$ ) y a las 8 semanas ( $p 0.05$ ) de tratamiento, y a las 16 semanas después de la aleatorización ( $p 0.005$ ). El dolor disminuyó en el grupo de láser activo según la puntuación DASH a las 8 semanas ( $p 0,05$ ) de tratamiento y a las 16 semanas después de la aleatorización ( $p 0,005$ ). Aunque hubo un aumento en el rango de movimiento de acuerdo con los parámetros de medición, no hubo diferencias estadísticamente significativas (Apostolos, 2008).

(Tumilty , et al., 2010)	Revisión Sistémica	Pacientes diagnosticados con tendinopatías.	Evaluar la efectividad clínica de la terapia con láser de bajo nivel en el tratamiento de tendinopatía.	El tratamiento con láser de baja intensidad resulta potencialmente eficaz en tratar la tendinopatía cuando se utilizan las dosis recomendadas, 12 estudios mostraron efectos positivos y 13 no mostraron ningún efecto. Las dosis utilizadas en los 12 estudios respaldarían la existencia de una ventana de dosificación efectiva en el tratamiento de la tendinopatía (Tumilty et al., 2010)
(Haslerud, et al., 2015)	Revisión Sistémica	Pacientes diagnosticados con tendinopatía del hombro o síndrome de pinzamiento subacromial.	Se propone la terapia con láser de baja intensidad (LLLT) como tratamiento para las tendinopatías.	La DMP cuando utilizó TLBI en un régimen de tratamiento de fisioterapia multimodal alcanzó significación estadística alta sobre placebo a 12,80 mm de reducción del dolor EVA. El LLLT mejora más rápido, tanto solo como en combinación con intervenciones de fisioterapia (Haslerud et al., 2015).
(Jorgensen, 2015)	Estudio longitudinal	149 pacientes con tendinitis del manguito rotador	Analizar la evolución de los pacientes con tendinitis del manguito rotador que son tratados con láser de bajo nivel AlGaAs, longitud de onda 780nm, potencia de salida 40 mw, modo continuo durante 10 min, los que realizan terapia ocupacional y los que combinan ambos tratamientos.	El 34% de los pacientes realizó terapia ocupacional, el 33% Laser de bajo nivel y el 33% restante ambos tratamientos. Al inicio del tratamiento, el 97% de los pacientes referían un dolor fuerte y moderado, mientras que al final, el 61% manifiesta un dolor suave, el 92% le aplicaron laser de bajo nivel, el 86% ultrasonido y el 66% magnetoterapia y el 44% crioterapia, además, realizaron ejercicios de forma activa, activa resistida mejorando la goniometría, fuerza y flexibilidad pudiendo realizar las actividades de la vida diaria antes impedidas (Jorgensen, 2015).
(Zafar & Kumar, 2017)	Estudio Aleatorio	20 pacientes con tendinitis del manguito rotador	Aplicación de ultrasonido en la zona del objetivo, 5cm tamaño del cabezal; pico de potencia 20 Watts a 1 MHz; amplitud de la intensidad utilizada 0,3 W / cm <sup>2</sup> ,	Este estudio mostro mejora significativa para el grupo de ultrasonido como el de láser. Sin embargo esta mejora fue significativamente mayor en la terapia de láser que en el grupo de

		Grupo A =10 Terapia con ultrasonido. Grupo B=10 Terapia con láser.	modo continuo; tiempo de tratamiento 8 minutos por sesión de 5 días por semana durante 4 semanas en total 20 sesiones. Terapia de láser infrarrojo 905nm longitud de onda; la potencia máxima de 25 vatios; pulso continuo 15mw; densidad de energía 1.5Joule / cm <sup>2</sup> ; duración del tratamiento de 10 min por sesión, terapeuta y paciente usan gafas de protección.	terapia de ultrasonido, como la flexión en 90 días en el grupo de terapia de ultrasonido se encuentran con la desviación media de 122,9 y en la terapia de láser 133,1 mientras que en la extensión la terapia de ultrasonido se ha encontrado 120,4, mientras que en la terapia con láser 133,6. Del mismo modo, la rotación interna en el grupo A fue de 59,9 y en el grupo B 63,9 y rotación externa 63,4 en el grupo A y 71,2 en el grupo B (S Zafar & Kumar, 2017).
(Kholoos y, et al., 2018)	Estudio aleatorio	40 pacientes con tendinitis del manguito rotador	Un grupo se aplicó láser y un grupo laser simulado en ambos grupos se administró naproxeno en dosis libre (250-1000 mg /d). El grupo de láser recibió 12 sesiones de láser infrarrojo AlGaAs, longitud de onda 804 nm, potencia 40 mw y tamaño de punto 1cm <sup>2</sup> , modo continuo durante 10 min. Aplicamos el láser en la cara anterior y posterior del espacio subescapular y áreas de dolor, en el grupo B se utiliza el mismo dispositivo sin irradiar laser.	Mejora significativa en el dolor (P <0,001 para ambos grupos), estado funcional (Grupo de casos: P <0,001; grupo de control: P = 0,004) y ROM (grupo de casos: P <0,001; grupo de control: P = 0,007) en ambos grupos al final del primer mes, pero estas ganancias persistieron durante 3 meses sólo en el grupo de laser (P<0,001). Respecto al dolor a la palpación, desapareció en el 89,47% de los pacientes del grupo láser verdadero al final de un mes, pero se mantuvo sin cambios en el 73,33% de los sujetos del grupo de láser simulado (Kholoosy et al., 2018)
(Badil, 2020)	Estudio aleatorio	71 pacientes con pinzamiento subacromial asignados a dos grupos LLLT (n = 37) y ESWT (n = 34).	Recibieron un total de 15 sesiones de LLLT GaAs, longitud de onda 780nm modo de emisión continuo y una vez a la semana durante 3 sesiones de ESWT. Todos los pacientes, antes al final y después de 3 meses del tratamiento, fueron evaluados con rango de movimiento (ROM), escala de dolor (VAS), índice de discapacidad y dolor de hombro (SPADI), (PSQI).	En ambos grupos, hubo mejora significativa en todas las medidas de resultado ( $p < 0.05$ ) excepto en la puntuación de salud mental en el grupo de LLLT. El grupo ESWT mostró más mejoras en términos de discapacidad SPADI, PSQI y salud físico-mental puntuaciones al final del tratamiento ( $p < 0,05$ ). El dolor VAS y las puntuaciones SPADI en el 3 mes fue significativamente más evidente en el grupo LLLT ( $p < 0,05$ ). Ambos tratamientos LLLT y



				ESWT son efectivos en el tratamiento de SIS a corto-medio plazo pudiéndose utilizar en la práctica clínica. Se necesitan ensayos clínicos prospectivos más amplios en el futuro para investigar la eficacia a largo plazo y el protocolo de tratamiento óptimo de LLLT y ESWT en SIS (Badil Güloğlu, 2020).
(Tejera, Culqui, & Villamarín, 2020)	Estudio Aplicativo	457 pacientes con signos de hombro doloroso	Aplicó láser rojo (Helio Neón), longitud de onda: 850 nanómetros, potencia: 100 mw, régimen de funcionamiento continuo, frecuencia: 50 Hz. Se aplicó en el segundo espacio intercostal proximal al hombro afectado, tiempo aplicado por cada punto 20 segundos. El tratamiento constó de 10 sesiones, duración del tratamiento de 8 minutos y 48 segundos durante 10 días.	La terapia logró una modificación positiva y significativa de la intensidad del dolor referido ( $p=0,000$ ) y de la independencia de las actividades diarias ( $p=0,000$ ). La persistencia del dolor se encontró asociada a mayores edades ( $p=0,041$ ). El hombro derecho resultó el más lesionado (52,74 %) y la tendinitis (32,60 %), el diagnóstico más observado (Tejera, Culqui, & Villamarín, 2020).

### 3.2 Estudios que manifiestas la deficiencia del láser de bajo nivel en tratamiento de tendinitis del manguito rotador

Tabla 3:

**Autores que ponen en duda la eficiencia del láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador.**

Autores	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
(Vecchio, et al., 2000)	Estudio Aleatorio	35 pacientes con tendinitis del manguito rotador 19 pacientes recibieron laser y 16 pacientes laser simulado	Cada sesión constaba de 3J de pulsos a cada uno en un máximo de cinco puntos, espacio subacromial y regiones anteriores y posteriores del hombro, longitud de onda de 830 nm un fisioterapeuta es el encargado de configurar la sonda adecuada activa o placebo mientras que el fisioterapeuta que lo administra permanece cegado.	Ambos grupos de pacientes mejoraron sustancialmente en todos los parámetros medidos desde la línea de base, siendo consistentemente mejores que los del láser. Sin embargo, todas las respuestas mejoraron desde el inicio, pero no hubo diferencias entre los dos grupos. Estos resultados no demuestran la eficacia de la terapia con láser en la tendinitis del manguito rotador (Vecchio et al., 2000).
(Brosseau, et al., 2005)	Estudio Aleatorio	88 pacientes con dolor de hombro	El tratamiento del LLLT utilizado fue un láser Eriel, top láser 250. El medio activo del dispositivo Eriel es GaAlAs, con una longitud de onda de 860 nm y un pulso de 20 Hz, la aplicación terapéutica mediante un contacto ligero, estático y directo con la piel, para el tratamiento con láser simulado se utilizó un equipo idéntico en apariencia externa, únicamente el asistente de investigación conocía que no irradiaba luz calor, en el simulador GaAs inactivo.	Alivio del dolor, rigidez matutina y funcional, el estado no mejoró significativamente para LLLT versus placebo. No se encontraron diferencias significativas en el rango de movimiento, excepto en disminución del dolor (P = 0,011), para los participantes activos LLLT (P = 0,041). La TLBI no es mejor que el placebo para reducir dolor, rigidez matutina o mejora del estado funcional (Brosseau et al., 2005).

(Eksioglu, et al., 2009)	Estudio prospectivo	44 pacientes con trastornos del hombro divididos en dos grupos. Grupo 1 (n22) Grupo 2 (n22)	Pacientes del grupo 1 (n22) recibió terapia con láser Ga-As se aplicó en el tubérculo mayor y menor, en las caras anterior y posterior de la capsula y las regiones subacromiales durante 2 semanas en sesiones de 10 min, combinado con un programa integral de ejercicios en el hogar de 12 semanas, mientras que los pacientes del grupo 2 (n22) recibió las 12 semanas programa integral de ejercicios en casa solo.	Ambos grupos mostraron reducción significativa del dolor nocturno, con la excepción en la puntuación SPADI en la segunda semana en el grupo 1 en la 12 semana no hubo diferencias significativas. Cuando los valores en la semana 12 se compararon con el valor inicial, los cambios medidos reales en el dolor nocturno difirieron significativamente entre los grupos, con un cambio mayor en el grupo 1, pero no hubo diferencia entre los grupos medidos en las puntuaciones SPADI. Las puntuaciones de UCLA de la segunda y la duodécima semana no difirieron entre los dos grupos por lo que el estudio no pudo demostrar ninguna ventaja distintiva de la terapia con láser de bajo nivel sobre el ejercicio solo (Eksioglu et al., 2009).
(Yeldan, et al., 2009)	Estudio Aleatorio	77 pacientes con SIS un grupo recibió láser (n = 34) y un grupo recibió láser placebo (n = 26)	Se aplicó láser durante 90 s cada sesión en tres pulsos (3 J) a cada uno de un máximo de cinco puntos encontrados en el examen clínico, en la superficie subacromial y región anterior y posterior del hombro, usando un instrumento láser de diodo GaAs, longitud de onda 904 nm, frecuencia de 5 Hz y máxima potencia pico de 27, 50 W. Para la intervención con el láser de placebo el dispositivo se configuró en el modo 'apagado' la duración del tratamiento con láser o con láser placebo fue de 8 min.	Después de la intervención, hubo una mejora significativa en Puntuaciones ROM, VAS, DASH, Constant y SDQ en ambos grupos, pero no significativa diferencia entre la LLLT y la LLLT placebo cuando se complementa con un programa de ejercicios (Yeldan et al., 2009).

(Thornton, McCarty & Burgess, 2013)	Revisión bibliográfica	Pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial, tendinitis del manguito rotador, tendinitis del bíceps.	La terapia con láser de bajo nivel combinada con un programa de ejercicios es más eficaz que un ejercicio solo	Algunas evidencias sugieren que la TLBI debe usarse junto con un programa de ejercicio, mientras que otra evidencia apoya el uso de ejercicio solo. La literatura también sugiere que un programa de rehabilitación integral solo puede ser tan efectivo como uno combinado con LLLT, debido a la inconsistencia de resultados contradictorios de este estudio se necesita una investigación de los efectos a largo plazo del LLLT (Thornton, McCarty, & Burgess, 2013).
(Aldaz, 2015)	Estudio Aplicativo	30 pacientes con síndrome del manguito rotador.	Se dividieron a los pacientes en dos grupos uno con tratamiento de Laser GaAs puntual y otro con tratamiento de Ondas de Choque Radiales, en cada uno de los músculos que conforman el manguito rotador, tanto anatómicos y funcionales, utilizando una frecuencia de 900Ws, una intensidad de 2.0 J/cm <sup>2</sup> , cada punto tendrá el tiempo de 2 minutos dándonos 12 minutos de tratamiento. Ondas de choque con una presión 1,0 bares y una frecuencia de 15 Hz, número de ondas 2000, se aplica en 4 puntos, 3 veces por semana.	Se ha encontrado que el promedio de mejoría en dolor en el grupo de láser fue de 3,666 y del grupo de ondas de choque fue de 5,266, sin embargo con la aplicación de la prueba t de student se encuentra que esta diferencia es estadísticamente significativa (p < 0,05). Por lo que se comprueba que las Ondas de Choque Radiales influye en la recuperación de fuerza muscular, rango articular, dolor y test específicos, porque el grupo que recibió este tratamiento tuvo un mejor nivel de mejoría que el grupo control resultando estadísticamente significativa (Aldaz Proaño, 2015).
(Naruseviciute & Kubilius, 2020)	Ensayo controlado	102 sujetos con tendinitis del manguito rotador, (n = 51) recibió	La intervención del grupo de laser HILT se realizó en dos fases, en la primera fase se aplicó el tratamiento durante 5 minutos con	La diferencia entre los grupos no fue significativa, P = 0,096. Pero se notó que en el grupo HILT hubo resultados estadísticamente significativos, la eficacia del tratamiento fue 50% mejor entre los

		HILT y el grupo LLLT (n = 51)	una intensidad de 840 J, la segunda fase se aplicó durante 5 minutos 8 segundos a 2 J. El tratamiento con TLBI en la primera etapa de aplico durante 3 min a 2 J, la segunda fase se aplicó el tratamiento durante 5min 40 segundos 1 J.	grupos, P <0,05 (Naruseviciute & Kubilius, 2020).
(Romero & Rodríguez, 2020)	Revisión Sistémica	Pacientes con tendinopatía del manguito rotador	Búsqueda de información sobre tratamiento conservador entre ellas; ultrasonido terapéutico, ondas de choque extracorpóreas, láser de bajo nivel, plasma rico en plaquetas, corticoesteroides, ejercicios rehabilitadores para el tratamiento de tendinopatía del manguito rotador comprobando su efectividad.	Los pacientes adultos con tendinopatía del manguito de los rotadores que recibieron una inyección de corticosteroides experimentaron alivio transitorio del dolor más que una inyección de placebo en tiempos de evaluación. El Plasma rico en plaquetas contiene una gran cantidad de factores de crecimiento, que pueden promover la proliferación y diferenciación celular, contribuir a la cicatrización de heridas según numerosos estudios analizados. El ultrasonido terapéutico, la terapia de ondas de choque extracorpóreas, la terapia con láser de bajo nivel, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, la terapia de campo electromagnético pulsado carece al momento de una evidencia contrastada (Romero & Rodríguez, 2020).

### 3.3 Autores que combinan el láser de bajo nivel con otro tratamiento fisioterapéutico para tratamiento de la tendinitis del manguito rotador.

Tabla 4:

#### Eficacia de la aplicación del láser de bajo nivel en conjunto con otro tratamiento fisioterapéutico para tratamiento de tendinitis del manguito rotador.

Autores	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
(Seyyed, et al., 2011)	Ensayo aleatorio	80 pacientes con diagnóstico de síndrome subacromial	En el grupo I (n = 40), los pacientes recibieron tratamiento con láser infrarrojo pulsado y terapia de ejercicio durante 10 sesiones por un período de 2 semanas. En el grupo II (n = 40). Se administró láser placebo y la misma terapia de ejercicio por el mismo periodo.	En ambos grupos, se lograron mejoras significativas después del tratamiento en todos los parámetros. En comparación entre los dos grupos, se observó una mejora significativa en los movimientos activos y pasivos en el grupo I, habiendo una diferencia sustancial entre los grupos en puntuaciones VAS (P = 0,00). Este estudio indica que el ejercicio combinado LLLT es más efectivo que el ejercicio o terapia sola para aliviar el dolor y mejorar el ROM en el hombro (Seyyed Mohammad et al., 2011).
(Eslamian, et al., 2011)	Estudio aleatorio	50 pacientes	25 pacientes recibieron terapia convencional que consiste en calor superficial (paquete caliente), terapia de calor profundo (ultrasonido) y estimulación nerviosa (TENS) para aliviar el dolor y un programa de ejercicios por un período total de 10 sesiones. Los otros 25 pacientes fueron asignados al grupo experimental y recibieron terapia convencional más terapia con láser de baja intensidad de 4 J / cm <sup>2</sup> en	El grupo de control mejoro sus síntomas sin embargo el grupo experimental fue superior en el control del dolor y problemas de discapacidad del hombro, en el grupo experimental versus control (3,1 ± 2,2) después de la intervención. Los signos objetivos positivos también tuvieron mejores resultados en el grupo experimental, en abducción activa (144,92 ± 31,6 frente a 132,80 ± 31,3) y rotación externa (78.0 ± 19.5 vs 76.3 ± 19.1). Como una de las modalidades físicas el láser

			<p>cada punto sobre un máximo de diez puntos dolorosos en la región del hombro por un tiempo de 5min.</p>	<p>de baja potencia de arseniuro de galio combinado con la fisioterapia tradicional tiene superioridad sobre la fisioterapia de rutina, desde el punto de vista de disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad del paciente (Eslamian et al., 2011).</p>
<p>(Otadi, et al., 2012)</p>	<p>Estudio aleatorio</p>	<p>42 sujetos con dolor de hombro n = 21, en el grupo de adición de láser y n = 21, en el grupo de ultrasonido y ejercicios</p>	<p>Aplicación del ultrasonido en movimientos circulares lentos sobre el tendón supraespinoso, medial a su punto de inserción en la tuberosidad mayor del humero. Si los tendones bicipitales están involucrados, el dispositivo se utilizó sobre el surco bicipital. El grupo de láser agregado recibió el mismo parámetro más láser infrarrojo GaAS con una sonda de longitud 830nm, potencia 30 mw a 1 J / cm<sup>2</sup> el área de tratamiento se dividió en cuadrados de 1 cm<sup>2</sup>. Los tratamientos fueron realizados 3 veces por semana durante 10 sesiones. Todos los ejercicios se realizaron bajo la visión de un fisioterapeuta y también como parte de un programa de ejercicios en el hogar. Se enseñaron ejercicios en posiciones funcionales siempre que sea posible y con el objetivo de evitar la tensión en el tendón.</p>	<p>Antes y después del tratamiento, la gravedad del dolor según las categorías de Puntuación VAS, desde el inicio hasta después de 10 sesiones de tratamiento mostró que el 100% de los pacientes en el grupo de láser avanzaron hacia la mejora. La comparación de las variables entre los dos grupos mostró una diferencia significativa en CMS (P &lt; 0,05), las diferencias de fuerza y flexión del músculo abductor y fuerza muscular entonces agregar la terapia con láser de bajo nivel (LLLT) a los EE. UU y el ejercicio fue más eficiente para mejorar la fuerza muscular en pacientes con tendinitis del hombro durante un período de tres meses (Otadi et al., 2012).</p>
<p>(Gaibor,2014)</p>	<p>Estudio Aplicativo</p>	<p>30 pacientes con tendinitis del manguito rotador</p>	<p>Se aplico laser de baja intensidad de manera puntual 6 puntos: Anterior, lateral, posterior, superior del hombro y 2 puntos a donde irradia el dolor con una frecuencia de 30 Hz, intensidad en pacientes en etapa aguda 19.2 J/ cm<sup>2</sup>. Y pacientes en etapa</p>	<p>La aplicación del láser y ultrasonido mejora eficazmente la tendinitis del manguito rotador en un 90% en todos los pacientes al final del tratamiento (Gaibor Camacho, 2014)</p>

			crónica) 9.6 J/ cm <sup>2</sup> , durante 10 minutos, 5 sesiones alternado con el ultrasonido. Ultrasonido mediante acoplamiento directo con una frecuencia de 3Mhz, intensidad 0,5W/ cm <sup>2</sup> , forma de emisión pulsátil (50%) por un tiempo de 10 minutos durante 5 sesiones.	
(Kelle & Kozanoglu, 2014)	Estudio aplicativo	135 pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial	Grupo I se administró dipropionato de betametasona (6.43mg) y fosfato sódico de betametasona (2,63 mg) con lidocaína (3 ml, 1%) se inyectaron en la región subacromial del hombro afectado. En el grupo III se aplicó láser de arseniuro de galio en una longitud de onda de 904 nm durante 150 segundos 2J / cm <sup>2</sup> , 3500 Hz tres veces por semana durante tres semanas total 9 sesiones. En el grupo II, el procedimiento de tratamiento fue el mismo que el grupo III, con la excepción que el dispositivo láser estaba apagado. A todos los participantes de los grupos se les prescribió un programa de ejercicios en el hogar, que incluye ejercicios de Tulum, estiramiento de la cápsula posterior y ejercicios de rango de movimiento, se realizaban dos veces al día por la mañana y por la noche 10 repeticiones durante tres semanas.	Diferencias significativas entre los grupos I y II y entre los grupos II y III con respecto a las puntuaciones de dolor durante la actividad y en reposo en todas las evaluaciones $p < 0,05$ . Sin embargo, se observó mejoría entre los grupos I y III con respecto al dolor durante la actividad solo después del tratamiento ( $p = 0,013$ ). Las puntuaciones de UCLA cambiaron significativamente en los tres grupos de estudio en todas las visitas ( $p < 0,05$ ). La eficacia del tratamiento con láser de baja intensidad fue similar a las inyecciones de corticosteroide local en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial (Kelle & Kozanoglu, 2014).
(Awotidebe, et al., 2015)	Revisión Sistemática	Pacientes con diagnóstico clínico o radiológico de diversas	Búsqueda de información para evaluar los efectos de la terapia con láser de bajo nivel, terapia convencional con ejercicio y ejercicio solo.	Aunque hay pocos estudios sobre los efectos del láser de bajo nivel en tendinitis del manguito rotador, se han utilizados artículos desde 1996 en adelante encontrándose poca evidencia sobre el láser de bajo nivel como



		patologías del hombro.		tratamiento de tendinitis del manguito rotador, sin embargo, el beneficio de la terapia con láser de bajo nivel como tratamiento complementario del ejercicio y terapia convencional resulta eficaz en los tratamientos de trastornos del hombro (Awotidebe et al., 2015).
(Abd-Allah, et al., 2017)	Estudio Aleatorio	30 pacientes diagnosticados de SIS unilateral derecho	Se dividieron en 2 grupos, el grupo A (11 mujeres, 4 hombres) recibió los ejercicios excéntricos, además de ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento y el grupo B (8 mujeres y 7 hombres) recibió laser de bajo nivel GaAs, longitud de onda de 905 nm, 3 MHz de potencia en este estudio se utilizó el modo pulsado en 4 puntos (3 puntos anterior y 1 punto lateral), distancia de aproximadamente 1 cm entre cada punto y 150 segundos de aplicación por cada punto además de flexibilidad y ejercicios de fortalecimiento. Ambos grupos recibieron 4 semanas de entrenamiento.	En este estudio los resultados demostraron que tanto el grupo de los ejercicios excéntricos como el grupo de LLLT son efectivos en el tratamiento del SIS cuando se le agregan ejercicios de fortalecimiento y flexibilidad sin embargo hubo una diferencia del 0.05 en reducción del dolor y reestructura del tendón para el grupo de LLLT (Abd-Allah Mohamed et al., 2017).
(Zafar & Kumar, 2017)	Estudio prospectivo	30 sujetos con tendinitis del manguito rotador, con 15 sujetos en cada grupo, el Grupo A es el grupo de ultrasonido más ejercicios y el grupo B laser más ejercicios.	Ultrasonido frecuencia 1Mhz, modo continuo cabezal 5 cm aplicado durante 8 minutos durante 5 días a la semana total 20 sesiones, seguido de una compresa caliente durante 20min más plan de ejercicios. El grupo de láser infrarrojo de diodo, longitud de onda de 905nm, potencia de 25 vatios, frecuencia de pulso de 5000 Hz, con 1,5 julios/ cm <sup>2</sup> durante 10 min en 4 puntos marcados en la articulación del hombro 2 en el músculo	Significante mejora en el grupo de terapia con láser y ejercicios que en el grupo de terapia con ultrasonido y ejercicios. Dolor (EVA) disminuyó en 1.319 veces en comparación con el grupo de ultrasonido. El ROM de Flexión en el grupo de terapia con láser aumentó 1.044 veces más. ROM en Abducción y aducción aumentó 1.033 veces más, rotación interna aumenta en 1.098 veces más, rotación externa aumenta en 1.202 veces mayor. El dolor SPADI disminuye en

			supraespinoso, 2 puntos posterior en la articulación del hombro se aplicó durante 5 días a la semana total 4 semanas, 20 sesiones seguidas de una compresa caliente durante 20 min y protocolo de ejercicio.	1.036. La discapacidad SPADI disminuyó 1.028 (S Zafar & Kumar, 2017).
(Rodríguez, 2018)	Estudio Aplicativo	20 pacientes con tendinitis del manguito rotador	Se les aplicó 6 minutos de láser con una dosis 4 Joules/cm <sup>2</sup> , seguido de la ejecución de los ejercicios de Codman en series de 3 con 10 repeticiones cada uno de los movimientos.	Los resultados al realizar tres evaluaciones en la primera etapa se obtuvo un promedio de dolor de 8.65 en la segunda evaluación un promedio de dolor de 5.6 y en la evaluación final se obtuvo un resultado de 1.5, obteniendo una diferencia significativa de 7.15 grados, se verificó un aumento en el rango de amplitud articular y fuerza muscular (Rodríguez de Leon, 2018).
(Pereira, Bjordal, Steagall, Pasqual, Casarotto, 2020)	Estudio aleatorio &	120 pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial divididos en 3 grupos I (n = 42) terapia láser de bajo nivel y ejercicio, II (n = 42) solo ejercicio y III (n = 36) solo terapia con láser de bajo nivel	Para los pacientes de los grupos I y III, se les aplicó 3 J de energía irradiada en tres puntos, inserción en el tendón del supraespinoso, en la Bursa subacromial, y a lo largo del surco bicipital, la sonda láser de un galio diodo de arseniuro con una longitud de onda de 904 nm, frecuencia de 700 Hz, pico de potencia de 20 W, irradiación por punto 60s. Los pacientes de los grupos I y II se les aplicó el mismo programa de entrenamiento, fortalecimiento muscular isotónico se realizaron ejercicios de pivote escapular, estabilizador de la escápula y músculo propulsor humeral. Los participantes del Grupo II no recibieron láser.	Todos los grupos mostraron una mejoría del dolor en descanso, durante las actividades diarias y función del hombro inmediatamente después del tratamiento, y la mejora se mantuvo hasta el seguimiento ( $P < 0,05$ ). La comparación intergrupala mostró una significativa mejoría en el grupo I en disminución del dolor y funcionalidad del hombro difiriendo en ( $P < 0,05$ ) en comparación con el grupo II (Pereira, Bjordal, Steagall, Pasqual, & Casarotto, 2020).

### 3.2 Discusión

Con relación a la eficacia del láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador, los autores England, Farrell, Coppock, Struthers, & Bacon (2000), emplearon terapia con láser infrarrojo, modo continuo, a una potencia de salida de 30 mW, frecuencia de 4.000 Hz, pulsos de 180 nns, aplicando en los puntos de dolor con el hombro en abducción, ligeramente extendido y rotado medialmente 90 grados, se realizó la intervención 3 veces por semana durante 2 semanas. Mientras que Arias (2003), aplico laser infrarrojo GaAs en el segundo espacio intercostal a la derecha e izquierda del esternón durante 5 min por cada uno de los lados con una longitud de onda de 780nm, frecuencia de 150 Hz en los puntos más dolorosos del hombro, tiempo de duración 10min durante 12 sesiones culminadas las 12 sesiones se realiza un reposo de 12 sesiones y se continuo una nueva etapa de 12 sesiones mas. Sin embargo, los investigadores Haslerud, et al (2015) mediante revisión sistémica encontraron que el uso de laser infrarrojo en un tratamiento multimodal alcanza significación estadística alta manifestando que el láser infrarrojo puede utilizarse tanto solo o en combinación con fisioterapia tradicional.

Cabe destacar que Zafar & Kumar (2017), colocaron laser diodo infrarrojo a 905nm de longitud de onda con una potencia máxima de 25 vatios, pulso continuo 15 mw y densidad de energía de 1.5 Joule/ cm<sup>2</sup> durante 10 min por sesión, quienes sostienen que en sus estudios los pacientes tratados con láser de bajo nivel comenzaron a sentir mejoría en la primera y tercera semana de tratamiento mostrando estadísticas significativas, manifestando que cuando se utiliza la dosificación adecuada se obtiene resultados positivos en cuanto a la mejora significativa del dolor, estado funcional y ROM del hombro dando como resultado la desaparición del dolor y sin retorno en más de un año de control, brindando a los pacientes mayor flexibilidad accediendo a realizar las actividades de la vida diaria antes impedidas permitiéndoles reivindicarse a sus actividades laborales. Igualmente, en sus resultados mostraron un mejor ODI al finalizar el tratamiento garantizando la autonomía e independencia en sus actividades diarias.

Otro aporte fue el de Saunders (2000), quien aplico laser de baja potencia, de modo continuo, con una longitud de onda de 820 nm, potencia de salida 40 mW, a 5000 Hz para producir una dosis de 3 J / cm<sup>2</sup>]. Por otra parte, Tumilty, et al (2000), aplicaron láser de neodimio: itrio-aluminio-granate 1.06 remitieron 542 mW / cm<sup>2</sup> en seis puntos durante 90s en cada punto alrededor del hombro. Finalmente Stergioulas, et al (2008), colocaron terapia con láser de bajo nivel a una longitud de onda de 820 nm, con una densidad de potencia de 40 mW

/ cm<sup>2</sup> y una dosis total de 5,4 J por sesión, total 12 sesiones aplicado en 6 puntos en la cara anterior y posterior del hombro y puntos dolorosos. Para corroborar los autores Tejera, Culqui, & Villamarín, (2020), utilizaron el láser de helio Neón con longitud de onda 850nm, potencia 100 mw en un régimen continuo, frecuencia de 50 Hz, aplicándose en el segundo espacio intercostal proximal al hombro afectado, durante 20 segundos en cada punto teniendo una duración de 8min y 48 segundos durante 10 días. Los investigadores indican resultados beneficiosos en cuanto a la disminución del dolor síntomas de crepitación y rigidez matutina, se disminuyó la hipersensibilidad, resultados óptimos en cuanto a la valoración SPADI, que nos ayuda a determinar la funcionalidad del hombro en las AVD, los pacientes presentaron estupendos resultados después del tratamiento del láser de bajo nivel.

Por otro lado, Bjordal, Couppe, & Ljunggren (2001), realizaron una revisión sistémica descubriendo que el uso del láser de bajo nivel es válido si se utiliza el procedimiento de tratamiento en la ubicación correcta y dosis específica. Por su parte, Apostolos (2008), empleo láser GaAs de 810nm con una salida continua de 40mw aplicando en 8 puntos en el hombro durante 30 segundos cada uno para una dosis total de 1,8 J por punto y 14,4 por sesión, mientras que Badıl Gülođlu (2020), utilizo un total de 15 sesiones de tratamiento de LLLT GaAs con una longitud de onda de 780nm, con un modo de emisión continuo. Los autores Ferriol, Urbay, & Fleites (2020), aplicaron laser infrarrojo puntual, bordeando la articulación del hombro a 3J de intensidad con una duración de 1min en cada punto. En estos estudios los autores describen que la causa de la tendinitis y el dolor del hombro se debe a movimientos repetitivos y problemas degenerativos por lo tanto demostraron que después del uso del LLLT los pacientes tuvieron una mejora significativa en la escala DASH que nos permite la medición de la calidad de vida relacionada con el miembro superior demostrando la efectividad del láser de bajo nivel a corto y mediano plazo reduciendo el dolor en la tendinopatía aguda y crónica.

Cabe acotar que existen autores que ponen en duda la eficacia del láser de bajo nivel en el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador. Así, Vecchio, et al (2000), empleo 3J de pulsos en un máximo de 5 puntos con una longitud de onda de 830nm aplicados en el espacio subacromial y regiones anteriores y posteriores del hombro. Por su parte, Brosseau, et al (2005), coloco laser GaAs con una longitud de onda de 860 nm y pulso de 20 Hz, aplicación mediante contacto ligero, estático y directo con la piel. Por otra parte, Eksioğlu, et al (2009), aplico láser GaAs en el tubérculo mayor y menor, en las caras anterior y posterior de la capsula y regiones subacromiales durante 2 semanas en 10 min, combinado con un programa integral de ejercicios en casa, logrando como respuesta únicamente alivio del dolor (Yeldan, et al, 2009), trabajo con láser de diodo GaAs longitud de onda 904nm, frecuencia de 5 Hz y máxima

potencia pico 27.5 W durante 90 s cada sesión en tres pulsos 3J a cada uno de un máximo de 5 puntos encontrados en el examen clínico y la superficie subacromial y región anterior y posterior del hombro, teniendo una mejora en las puntuaciones ROM, VAS, DASH, pero no hubo una diferenciación significativa con la terapia de placebo y ejercicio. En cambio, Aldaz (2015), colocó láser GaAs puntual en cada uno de los músculos que conforman el manguito rotador tanto anatómicos como funcionales de los cuales son 6, con una frecuencia de 900W/s y una intensidad de 2.0 J/cm<sup>2</sup>, en cada punto se aplicó el láser durante 2 min dándonos 12 min de tratamiento. Además, Thornton, McCarty, & Burgess, (2013) y (Romero & Rodríguez, 2020), en sus estudios de revisión sistémica mencionan que el uso de láser de bajo nivel en pacientes con tendinitis del manguito rotador tuvo resultados alentadores en cuanto a la disminución del dolor y mejora de arcos de movimiento.

Los autores, Naruseviciute & Kubilius, (2020), utilizaron terapia láser de baja intensidad de 2J durante 3 min en la primera etapa y en la segunda fase aplicó láser con una intensidad de 1J durante 5 min y 40s. Los autores en sus investigaciones obtuvieron resultados positivos en los parámetros de mejora ROM, VAS, DASH y dolor, pero consideran que no hay suficientes investigaciones actualizadas para obtener una conclusión definitiva ya que existen únicamente estudios desde el año 1996 realizados a corto y mediano plazo careciendo de evidencia contrastada por lo que recomiendan realizar más investigaciones a largo plazo ya que existen varias dosis y tiempos, con un nivel de evidencia baja y son escasos, por lo tanto todavía deben ser estudiados.

Con relación a la eficacia de la aplicación del láser de bajo nivel en conjunto con otro tratamiento fisioterapéutico para tratamientos de tendinitis del manguito rotador, los autores, Seyyed, Mohammad et al (2011), aplicaron láser infrarrojo pulsado y terapia de ejercicio durante 10 sesiones por un período de 2 semanas, En cambio, Otadi et al (2012), empleó láser infrarrojo GA-AS-Al con una sonda de longitud 830nm a 1 J / cm<sup>2</sup>, el área de tratamiento se dividió en cuadrados de 1 cm<sup>2</sup>, los tratamientos se realizaron 3 veces por semana durante 10 sesiones más ejercicios en casa en posiciones funcionales para evitar lesión del tendón. Posteriormente, Abd-Allah, et al. (2017), ejecutaron el tratamiento de láser de bajo nivel GaAs con una longitud de onda de 905 nanómetros y 3 MHz de potencia en este estudio se utilizó el modo pulsado en 4 puntos (3 puntos anterior y 1 punto lateral), distancia de aproximadamente 1 cm entre cada punto y 150 segundos de aplicación por cada punto además, ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento.

Por otro lado, Zafar & Kumar (2017), empleó láser infrarrojo de diodo, longitud de onda de 905, potencia de 25 vatios, frecuencia de pulso de 5000 Hz, con 1,5 julios/cm<sup>2</sup> durante 10

minutos en 4 puntos marcados en la articulación del hombro 2 en el músculo supraespinoso, 2 puntos posterior en la articulación del hombro más ejercicio, obteniendo como resultado disminución del dolor en la escala EVA, aumento el ROM de flexión, abducción, aducción, rotación interna y externa y disminuyo la discapacidad SPADI.

Sin embargo, Pereira, Bjordal, Steagall, Pasqual & Casarotto (2020), colocaron laser a 3 J de energía irradiado en tres puntos, longitud de onda de 904nm, frecuencia de 700 Hz, pico de potencia de pulso de 20 W, con una irradiación por punto de 60 s, aplicándose sobre la inserción en el tendón del músculo supraespinoso, en la bursa subacromial, y a lo largo del surco bicipital, se realizaron ejercicios en pivote escapular, estabilizador de la escápula y músculo propulsor humeral. Los autores de estas investigaciones proponen la aplicación del láser de bajo nivel combinado con ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento, manifestando que estos ejercicios son efectivos en pacientes con tendinitis del manguito rotador obteniendo como resultados arcos de movimiento completos y con el ejercicio se fortalecen los músculos del hombro y músculos periarticulares ayudando al sostén del brazo en la articulación mejorando los síntomas y de esta manera evitar una lesión o desgaste de los tendones.

Kelle & Kozanoglu, (2014), aplicaron Arseniuro de galio en una longitud de onda de 904 nm durante 150 segundos  $2\text{ J} / \text{cm}^2$ , a 3500 Hz durante tres veces por semana durante tres semanas total nueve sesiones más programa de ejercicios que incluyen ejercicios de Tulum, estiramiento de la capsula posterior y ejercicio de rango de movimiento, Además, Rodríguez de León (2018), utilizó 6 minutos de láser con la dosis  $4\text{ Joules}/\text{cm}^2$ , seguido de la ejecución de los ejercicios de Codman en series de 3 con 10 repeticiones de cada uno de los movimientos, los autores proponen la aplicación del láser de bajo nivel y ejercicios de Tulum y Codman combinados con estiramientos de la capsula ya que mencionan que mediante los efectos de la gravedad distraen el humero de la fosa glenoidea ayudando a aliviar el dolor a través de la tracción moderada y los movimientos oscilantes proveyendo temprana actividad de las estructuras de la articulación y el líquido sinovial.

Por su parte, Eslamian, et al (2011), propusieron terapia convencional que consiste en paquetes calientes, ultrasonido, y estimulación nerviosa, adjuntando terapia con láser de baja intensidad de  $4\text{ J} / \text{cm}^2$  en cada punto sobre un máximo de diez puntos dolorosos en la región del hombro por un tiempo de 5min, Por otro la Gaibor Camacho (2014) en su investigación aplico laser de baja intensidad de manera puntual 6 puntos: Anterior, lateral, posterior, superior del hombro y 2 puntos a donde irradia el dolor con una frecuencia de 30 Hz, intensidad en pacientes en etapa aguda  $19.2\text{ J} / \text{cm}^2$  y pacientes en etapa crónica)  $9.6\text{ J} / \text{cm}^2$ , durante 10 minutos, 5 sesiones alternado con el ultrasonido más ejercicios. Por otro lado, Awotidebe et al

(2015), en su estudio de revisión bibliográfica encontraron que la aplicación de laser de bajo nivel más terapia convención y ejercicios resultan eficaces para trastornos del hombro. Los autores proponen la combinación de laser de bajo nivel sumando terapia convencional (compresas químicas caliente, ultrasonido, electroestimulación) adjuntando con ejercicios de flexibilidad, coaptación y fortalecimiento para ayudar a la disminución de los síntomas de los pacientes con tendinitis del manguito rotador ya que en sus investigaciones se obtuvieron resultados eficaces a corto plazo a diferencia de la aplicación de un solo tratamiento.

El número de artículos seleccionados fueron 35 y valorados a través de la escala de PEDro, se los clasifica por su puntuación alcanzada de la siguiente manera: 19 artículos científicos con la puntuación de 6/10, 7 artículos científicos con una puntuación de 7/10, 8 artículos con la puntuación de 8/10, 1 artículo con la puntuación de 9/10, teniendo una valoración final de todos los artículos recolectados, cumpliendo los estándares específicos para que tengan importancia y aceptabilidad en esta investigación.

## **4.CONCLUSIONES Y PROPUESTA**

### **4.1 Conclusiones**

Al finalizar el estudio de revisión bibliográfica, permitió seleccionar artículos vinculados con el tema para el desarrollo de la investigación, cuyos aportes coinciden en que la tendinitis del manguito rotador es un problema común en la población adulta mayor, debido a los síntomas y limitaciones que puede ocasionar una rehabilitación tardía, obligando al paciente a sufrir un desgarro crónico por la intervención en un tiempo inadecuado ya que el tendón se desgasta y se rompe a causa de una tendinitis crónica, lo cual complica su funcionamiento muscular.

Los resultados de la investigación indican que la terapia con láser de bajo nivel utilizada en el tratamiento de tendinitis del manguito rotador puede dar una recuperación del paciente a corto plazo, según los resultados en cuanto al tiempo de aplicación que mejores efectos se logro es alrededor de 6 min por sesión con una longitud de onda de 780nm y potencia de 1J por cm<sup>2</sup>, aplicado en la parte anterior y posterior del espacio subacromial y puntos de dolor con 1 min de duración, para lograr una estimulación de la microcirculación y trofismo celular. Se evidencia que la aplicación de laser de bajo nivel en la tendinitis del manguito rotador actúa principalmente en la microcirculación provocando vasodilatación y reabsorción de los exudados en el torrente sanguíneo, aumentando la velocidad de circulación provocando

disminución de la inflamación, dolor y aumento de los arcos de movimiento. Generando en el paciente autonomía y superación para realizar cualquier actividad. Reconociendo así que este agente físico es efectivo para pacientes que presentan este tipo de patología a nivel del hombro.

#### **4.2 Propuesta**

Incentivar a los estudiantes del área de Salud, fundamentalmente a los de fisioterapia a realizar investigaciones sobre laser de bajo nivel en el tratamiento de tendinitis del manguito rotador y propalar el conocimiento fisioterapéutico basado en evidencia científica. El aporte de la presente investigación puede ser aplicado a futuras tesis aplicativas, ensayos clínicos en la carrera de Terapia física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Difundir la investigación en el área de Terapia Física como un tratamiento cuyos resultados se obtienen a corto plazo y es eficaz en el tratamiento, siendo necesario implementar protocolos complementarios con compresas, ultrasonido y ejercicios dentro del proceso rehabilitador para un mejor beneficio de este medio físico, y de esta manera hacer uso de la experiencia aportada de los diferentes autores para incidir en la salud.

Crear talleres de reeducación en la comunidad que debe incluir medidas preventivas promocionales con el objetivo de lograr que los pacientes afectados de esta patología acudan al centro de rehabilitación que posea como tratamiento laser de bajo nivel para de esta manera evitar el uso excesivo de antiinflamatorios y poder actuar a tiempo antes de que se produzca una tendinitis crónica y posterior rompimiento de los tendones.



## 6. Bibliografía

Abd-Allah Mohamed, M. E.-R., El-Azizi Mohamed, H., & Mohamed Mostafa, M. (2017).

Low level laser therapy versus eccentric exercises in the treatment of shoulder impingement syndrome. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 428-437.

Aldaz, A. (2015). “Aplicación de laser infrarrojo GaAs versus ondas de choque radiales en el síndrome de manguito rotador en pacientes de 35 a 50 años que acuden al servicio de rehabilitación del hospital municipal nuestra señora de la merced Ambato. *Universidad Tecnica de Ambato*, 1-93.

Apostolos, S. (2008). Low-Power Laser Treatment in Patients with Frozen Shoulder: Preliminary Results. *Photomedicine and Laser Surgery*, 99-105.

Arias, V. (2003). Tratamiento con láser del síndrome de hombro doloroso. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 1-63.

Awotidebe, A., Inglis, G.& Young, T. (2015). Low level laser therapy and exercise for patients with shoulder disorders in physiotherapy practice (a systematic review protocol). *Systematic Reviews*, 2-7.

Badıl , S. (2020). Comparison of low level laser treatment and extracorporeal shock wave therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized, prospective clinical study. *Lasers in Medical Science*.

Bingöl, Ü., Altan, L. & Yurtkuran, M. (2005). Low-power laser treatment for shoulder pain. *Photomedicine and Laser Surgery*, 459-464.

Bjordal, J., Couppe, C. & Ljunggren, A. (2001). Low Level Laser Therapy for Tendinopathy. Evidence of A Dose–Response Pattern. *Physical Therapy Reviews*, 91-99.

- Brosseau, L., Wells, G., Marchand, S., Gaboury, I., Stokes, B., Morin, M., . . . Tugwell, P. (2005). Randomized controlled trial of low-level laser therapy (LLLT) in the treatment of rotator cuff tendinopathy. *Lasers in Surgery and Medicine*, 210-219.
- Changla, J. (2012). Hombro Doloroso. *Diario Moderno y Profesional*, 1-5.
- Eksioglu, E., Bal, A., Gurcay, E., Gulec, B., Karaahmet, O. & Cakci, A. (2009). Low level laser therapy in subacromial impingement syndrome. *Photomedicine and Laser Surgery*, 31-36.
- England, S., Farrell, A., Coppock, J., Struthers, G. & Bacon, P.(2000). Low Power Laser Therapy of Shoulder Tendonitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 427-431.
- Eslamian, F., Shakouri, S., Ghojzadeh, M., Nobari, O. & Eftekharsadat, B. (2011). Effects of low-level laser therapy in combination with physiotherapy in the management of rotator cuff tendinitis. *Lasers in Medical Science*, 951-958.
- Ferriol, M., Urbay, F. & Fleites Benavides, N. (2020). Laserpuntura en el tratamiento del hombro doloroso. Informe de caso. *Hospital Clínico Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba*, 243-249.
- Gaibor, P. (2014). Protocolo de tratamiento mediante el láser y Ultrasonido en pacientes con tendinitis del manguito rotador que asisten al centro de rehabilitacion fisioterapia y kinesiologia CENREFK de Riobamba, en el periodo de Septiembre 2013 a Febrero 2014. *Universidad Nacional de Chimborazo*, 1-104.
- Haslerud, S., Magnussen, L., Joensen, J., Lopes-Martins, R., & Bjordal, J. (2015). The Efficacy of Low Level Laser Therapy for Shoulder Tendinopathy: A Systematic Review and Meta Analysis of Randomized Controlled Trials. *Physiotherapy Research International*, 108-125.
- Jorgensen, C. (2015). Evolución del Paciente con tendinitis del manguito rotador según tratamiento. *UNIVERSIDAD FASTA*, 1-64.

- Kelle, B. & Kozanoglu, E. (2014). Low-level laser and local corticosteroid injection in the treatment of rotator cuff tendonitis syndrome: a controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 1-10.
- Kholoosy, L., Elyaspour, D., Reza Akhgari, M., Razzaghi, Z., Khodamardi, Z., & Bayat, M. (2018). Evaluation of the Therapeutic Effect of Low Level Laser in rotator cuff tendonitis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 120-125.
- Naruseviciute, D. & Kubilius, R. (2020). The effect of high intensity versus low level laser therapy in the treatment of rotator cuff tendinopathy: a blinded controlled trial with randomized participants. *Clinical Rehabilitation*, 1072-1082.
- Nga-Yue, I. (2018). Two-year follow-up of low-level laser therapy for elderly with painful rotator cuff tendonitis. *Journal of Pain Research*, 79-110.
- Otadi, K., Mohammad, H., Gholam, O. & Jalaie, S. (2012). The beneficial effects of adding low level laser to ultrasound and exercise in Iranian women with shoulder tendonitis: A randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 13-19.
- Pereira, P., Bjordal, J., Washington, J., Pasqual, A. & Casarotto, C. (2020). Efficacy of low-level laser therapy combined with exercise for subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 1-10.
- Rodriguez, L. (2018). Efectos de la aplicación de láser terapéutico de baja intensidad combinado con ejercicios de Codman en hombro doloroso. Estudio realizado en el hospital regional de Occidente, Quetzaltenango, Guatemala. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 1-71.

- Ramírez, R., Meneses, J. & Floréz, M. (2013). Una propuesta metodológica para la conducción de revisiones sistemáticas de la literatura en la investigación biomédica. *CES Movimiento y Salud*, 61-73.
- Romero, D. & Rodríguez, J. (2020). Fisioterapia en el tratamiento de la tendinopatía del manguito rotador. *SANUM Revista Científico-Sanitaria*, 70-75.
- Saunders, L. (2000). The efficacy of low-level laser therapy in rotator cuff tendonitis. *Clinical Rehabilitation*, 126-134.
- Seyyed, J., Mohammad, K., Ghahramani, R. & Jabbari, L. (2011). Additive effects of low-level laser therapy with exercise on subacromial syndrome: A randomised, double-blind, controlled trial. *Clin Rheumatol*, 1341-1346.
- Shahiduz, Z. & Suraj, K. (2017). Papel de ultrasonido con láser para mejorar la función de Lesiones del manguito rotador Por Grupo de Edad 40 -55 años. *Revista Internacional de Nueva Tecnología e Investigación (IJNTR)*, 75-79.
- Stergioulas, A., Stergioula, M., Aarskog, R., Lopes, R. & Bjordal, J. M. (2008). Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic rotator cuff tendinopathy disease. *American Journal of Sports Medicine*, 811-887.
- Tejera, A., Culqui, J. & Villamarín, A. (2020). Eficacia de la laserterapia en el síndrome del hombro doloroso. *REVISTA MÉDICA ELECTRÓNICA DE CIEGO DE ÁVILA*, 1-13.
- Thornton, A., McCarty, C. & Burgess, M. (2013). Effectiveness of low-level laser therapy combined with an exercise program to reduce pain and increase function in adults with shoulder pain: A critically appraised topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 72-78.

- Tumilty, S., Munn, J., McDonough, S., Hurley, D., Basford, J., & Baxter, D. (2000). Laser therapy: a randomized controlled trial of the effects of low intensity Nd: YAG laser irradiation on rotator cuff tendonitis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 3-16.
- Tumilty, S., Munn, J., McDonough, S., Hurley, D., Basford, J. & Baxter, G. (2010). The dose that works: Low level laser treatment rotator cuff tendonitis. *AIP Conference Proceedings*, 170-178.
- Vecchio, P., Cave, M., King, V., Adebajo, A., Smith, M. & Hazleman, B. (2000). A double-blind study of the effectiveness of low level laser treatment of rotator cuff tendinitis. *BRITISH JOURNAL OF RHEUMATOLOGY*, 740-742.
- Yeldan, I., Cetin, E. & Razak, A. (2009). The effectiveness of low-level laser therapy on shoulder function in subacromial impingement syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 935-940.
- Zafar, S. & Kumar, S. (2017). Therapeutic Effects of Moist Hot Packs with Laser and Ultrasound in Rotator Cuff Injury. *International Journal of New Technology and Research*, 45-53.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo 1: Escala de PEDro

Escala "Physiotherapy Evidence Database (PeDro)" para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos.		
Escala de PEDro		
Criterios	Si	No
1. Criterios de elección fueron especificados (no se cuenta para el total)	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en los grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante.	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los grupos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o si no fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0