

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN TERAPIA  
FÍSICA**

**RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LÁSER DE ALTA POTENCIA EN  
PACIENTES CON SÍNDROME DE HOMBRO DOLOROSO PARA MEJORAR EL DOLOR Y  
RANGO ARTICULAR EN PHYSIS CENTER EN EL PERIODO 2021 – 2022 EN LA CIUDAD  
DE QUITO**

**ELABORADO POR:**

**DANIELA ASTUDILLO**

**QUITO, SEPTIEMBRE 2022**

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
DEDICATORIA .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	9
1. CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.1. Planteamiento del Problema .....	12
1.2. Justificación .....	14
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos .....	17
1.4. Metodología .....	17
1.4.1. Tipo de estudio: .....	17
1.4.2. Universo y muestra: .....	17
1.4.3. Fuentes:.....	18
1.4.4. Técnicas: .....	18
1.4.5. Plan de recolección y análisis de información: .....	20
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	21
2.1. Articulación del hombro.....	21
2.1.1. Definición:.....	21
2.2. Anatomía del hombro.....	22

2.2.1.	Huesos: .....	22
2.2.2.	Superficies articulares:.....	22
2.2.3.	Ligamentos: .....	23
2.2.4.	Tendones:.....	23
2.2.5.	Músculos: .....	24
2.2.6.	Articulaciones: .....	25
2.2.7.	Bursas: .....	26
2.2.8.	Membrana sinovial:.....	26
2.2.9.	Puntos gatillo en el hombro.....	26
2.3.	Amplitud de movimiento:.....	29
2.3.1.	Elementos estabilizadores: .....	29
2.3.2.	Biomecánica del hombro:.....	30
2.3.3.	Exploración física del hombro .....	30
2.4.	Síndrome de hombro doloroso.....	39
2.4.1.	Cuadro clínico:.....	39
2.4.2.	Epidemiología: .....	39
2.4.3.	Fisiopatología: .....	39
2.4.4.	Etiología:.....	40
2.4.5.	Factores de riesgo: .....	41
2.4.6.	Anamnesis: .....	41
2.4.7.	Tratamiento conservador: .....	41

2.5.	Láser de alta potencia.....	42
2.5.1.	Ventajas:.....	46
2.5.2.	Método de rehabilitación:.....	46
2.5.3.	Frecuencia de aplicación: .....	47
2.6.	Hipótesis:.....	47
2.6.1.	Operacionalización de Variables.....	47
3.	CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	50
4.	DISCUSIÓN.....	56
5.	CONCLUSIONES .....	58
6.	RECOMENDACIONES .....	59
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	60
8.	ANEXOS.....	66

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Escala analógica visual-EVA.....	19
<b>Figura 7</b> Articulación del hombro.....	21
<b>Figura 8</b> Cintura escapular-miembro superior.....	22
<b>Figura 9</b> Tendones- zona del maguito rotador.....	23
<b>Figura 10</b> Musculatura del hombro.....	24
<b>Figura 11</b> Puntos gatillo en hombro.....	27
<b>Figura 12</b> Dolor referido de puntos gatillo en hombro.....	28
<b>Figura 3</b> Maniobra de Hawkins-Kennedy.....	31
<b>Figura 4</b> Maniobra de Neer.....	32
<b>Figura 5</b> Maniobra de Gerber.....	32
<b>Figura 6</b> Partes de un goniómetro.....	33
<b>Figura 13</b> Radiografía de hombro.....	37
<b>Figura 14</b> Ecografía de hombro-zona tendinosa.....	38
<b>Figura 15</b> Resonancia magnética- corte axial de hombro.....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Distribución por género de los participantes .....	50
<b>Gráfico 2</b> Rangos de edad de los participantes .....	51
<b>Gráfico 3</b> Nivel del dolor pre y post intervención del láser .....	52
<b>Gráfico 4</b> Fuerza muscular inicial y final de los participantes.....	53
<b>Gráfico 5</b> Rango articular de los participantes previo al láser .....	54
<b>Gráfico 6</b> Rango articular de los participantes posterior al láser .....	55

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 2</b> Músculos y zonas de dolor de un punto gatillo en hombro .....	28
<b>Tabla 1</b> Goniometría aplicada en los movimientos del hombro .....	33
<b>Tabla 3</b> Causas del síndrome de hombro doloroso.....	40

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Modelo de historia clínica revisada.....	66
<b>Anexo 2:</b> Formulario de consentimiento informado por escrito .....	67
<b>Anexo 3:</b> Cronograma para la investigación y plan de trabajo .....	68

## RESUMEN

El síndrome de hombro doloroso pertenece a las patologías musculoesqueléticas más frecuentes dentro de las consultas médicas de atención primaria. Su prevalencia oscila en personas menores de 50 años con el 6 y 11% y a medida que avanza la edad se incrementa entre el 16 y 25% en adultos presentando dolor, limitación del rango articular y pérdida de la fuerza muscular.

El tipo de estudio a desarrollar es observacional-descriptivo-transversal conformado por 25 personas adultas entre 40 y 60 años, que busca describir los resultados de la implementación de láser de alta potencia en pacientes con síndrome de hombro doloroso para mejorar el dolor y rango articular. Para la obtención de datos se utilizó la escala EVA y Daniels.

Los resultados del estudio fueron favorables en todos los participantes, encontrando mejorías a nivel del dolor y rango articular. La rehabilitación fue constante bajo las recomendaciones del fisioterapeuta y su asistencia permanente.

**Palabras clave:** síndrome de hombro doloroso, laserterapia, dolor, rango articular, fuerza muscular

## **ABSTRACT**

Painful shoulder syndrome belongs to the most frequent musculoskeletal pathologies in primary care medical consultations. Its prevalence ranges between 6 and 11% in people under 50 years of age and as age increases, it increases between 16 and 25% in adults presenting pain, limitation of joint range and loss of muscle strength.

The type of study to be developed is observational-descriptive-transversal, made up of 25 adults between 40 and 60 years of age, which seeks to describe the results of the implementation of high power laser in patients with painful shoulder syndrome to improve pain and joint range. The VAS and Daniels scale were used to obtain data.

The results of the study were favorable in all participants, finding improvements in pain and joint range. Rehabilitation was constant under the recommendations of the physiotherapist and his permanent assistance.

**Key words:** painful shoulder syndrome, laser therapy, pain, joint range, muscle strength

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría agradecer primeramente a Dios por brindarme la fuerza, sabiduría y bendición para culminar un logro más en mi vida.

A toda mi familia que siempre me brindó su apoyo e incondicionalidad en el transcurso de mi carrera y gracias a su motivación seguí adelante.

A mi lectora Mgtr. Evelyn Sánchez por su paciencia, dedicación y asesoramiento para la culminación de este trabajo.

De igual manera a cada uno de mis profesores, quienes me brindaron sus conocimientos, consejos y soporte para ser alguien mejor cada día.

Y, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por la oportunidad de formar en mí una gran profesional.

A todos los mencionados, mis más sinceros agradecimientos.

## **DEDICATORIA**

Dedico el resultado final de este trabajo a toda Dios y a mi familia.

A mis padres, hermano, abuelitos y tía quienes siempre me apoyaron y estuvieron para mí en todo momento. Mi perseverancia y esfuerzo es debido a su ejemplo y dedicado para ustedes.

A un amigo muy especial que con sus consejos, apoyo y guía salí adelante en la ejecución de este trabajo.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación es de tipo observacional-descriptivo-transversal dividida en 3 capítulos.

El primer capítulo abarca los aspectos básicos de la investigación como: planteamiento del problema, justificación, objetivos y metodología. En el segundo capítulo se encuentra el marco teórico el cual incluye anatomía del hombro, síndrome de hombro doloroso con definición, cuadro clínico, epidemiología, fisiopatología, etiología, mecanismos de lesión, factores de riesgo, anamnesis, tratamiento conservador y láser de alta potencia con características, tipos de efectos, métodos y frecuencia de aplicación, ventajas, dosificación, indicaciones-contraindicaciones y método rehabilitador. El tercer capítulo corresponde al análisis de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

El síndrome de hombro doloroso es un trastorno músculo-esquelético que produce dolor y restricción de la movilidad afectando al rendimiento normal de las personas. Sus causas se dividen en: primarias y secundarias. Las primarias se deben a cambios estructurales que comprimen mecánicamente el espacio subacromial, las secundarias son el resultado de una alteración funcional de la cabeza humeral conduciendo a un desplazamiento anormal del centro de rotación y al atrapamiento de los tejidos blandos. (Osorio M. , Navarro C., 2014) (Sour, 2013)

La prevalencia de esta patología afecta a hombres y mujeres oscilando entre menores de 50 años con el 6 y 11%, a medida que avanza la edad se incrementa entre el 16 y 25%. Al ser la edad un factor prevalente ya mencionado, en las mujeres se da entre los 40 y 49 años. (Acosta, 2010). Desde hace 10 años el síndrome de hombro doloroso ha ido aumentando convirtiéndose en la tercera causa de consulta más frecuente con un fisioterapeuta en América Latina y se ha presentado especialmente en trabajadores manuales, es decir en aquellos en los que su actividad exige movimientos como empujar, atraer objetos o levantarlos por encima de la cabeza. (Valdés, 2020). Por esta razón, algunos autores plantean que los hombres desde el punto de

vista laboral tienen mayor incidencia de esta patología ya que están sometidos a cargas constantes o trabajos de mucho esfuerzo.(Pardo, 2017)

Con referencia a los signos clínicos, el dolor es prioritario ya que es el síntoma principal del hombro doloroso y para su valoración se plantea a la escala visual analógica del dolor (EVA) que denota de alta sensibilidad, validez, facilidad y precisión en su uso.(González A., 2018)

Bajo esta premisa, el diagnóstico va dirigido a desarrollar un esquema terapéutico orientado a aliviar el dolor, mejorar la funcionalidad y prevenir la recaída.(Constanza, 2010). La rehabilitación recomendada para el tratamiento de esta patología se basa en un enfoque de terapia manual y ejercicios activos que se complementan con agentes físicos y que será intervenido por varias disciplinas rehabilitadoras, dentro de estas la fisioterapia, la cual utiliza el láser como herramienta terapéutica para cumplir los objetivos encaminados ya mencionados anteriormente y así integrar a las personas a sus actividades de la vida diaria con normalidad. (Sour, 2015) (Osorio M. , Navarro C., 2014)

La terapia con láser es una técnica que utiliza radiación láser para contribuir a la reparación del tejido y alivio del dolor. Interviene siendo un bioestimulante para las células de los tejidos y actúa como un agente antiinflamatorio y antiedematoso. Se utiliza para casos de dolor agudo y crónico que son provocados por varias patologías o lesiones como: epicondilitis, lumbalgia, tendinitis, desgarros musculares, patologías de sobrecarga y después de una intervención quirúrgica o tras haber retirado una escayola o férulas. Tras la intervención no se requiere ningún cuidado específico dado que éste consigue bloquear las señales de dolor que se transmiten desde el cerebro por la producción de endorfinas y encefalinas, lo que disminuye la sensibilidad y reduce la inflamación.(Vargas D., 2022). El láser de alta potencia y sus aplicaciones fisioterapéuticas sobre distintas patologías han logrado demostrar cómo se efectúan cambios a nivel articular, muscular, tisular, entre otros y al hacer una investigación exhaustiva se interpreta que el láser es considerado un método terapéutico muy eficiente para activar el riego sanguíneo, aportar más oxígeno a la zona, eliminar residuos tóxicos, favorecer la cicatrización,

estimular el tejido, la actividad celular, regenerar la musculatura y trabajar en articulaciones grandes y a profundidad. (Díaz R., 2022)

Con todo lo descrito anteriormente, la población favorecida de este estudio son pacientes adultos de 40 y 60 años que cursan con síndrome de hombro doloroso y que a causa de ello cursan con dolor, limitación de rango articular y pérdida de fuerza. Los beneficios que van a presentar engloba una mejora funcional y bienestar psicosocial.

## 1. CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del Problema

El hombro es una articulación compleja en la que interaccionan múltiples estructuras para en conjunto dotar de movimientos de gran amplitud. Debido a esto, el complejo articular puede verse alterado y ocasionar que las personas se lesionen con más continuidad. En cuanto a las patologías del hombro, estas son variadas, así como lo es también su sintomatología y nivel de alteración funcional. (Magda L., 2019). Dentro de estas, se encuentra el síndrome de hombro doloroso que ocupa el tercer lugar dentro de las consultas médicas más solicitadas por la población adulta. (Suárez, 2013) (Ugalde, 2013).

El síndrome de hombro doloroso es una compresión del espacio subacromial que se da por consecuencia de movimientos repetitivos del brazo por encima de la cabeza.

Un factor importante es conocer como realmente repercute el síndrome de hombro doloroso en las actividades de la vida diaria de quienes lo padecen. Rodríguez (2017) en su artículo denominado el dolor crónico de hombro en las actividades instrumentales de la vida diaria expone que, tras un análisis de la influencia del hombro doloroso en las actividades cotidianas y el sueño, junto con la evaluación de la amplitud articular del hombro y bajo el uso de escalas como: EVA, Lickert y Dash, los pacientes presentaron dolor en las siguientes actividades: fregar el suelo, colocar objetos en un estante, empujar objetos pesados y cargarlos sobre la articulación sobre del hombro, entre otros. Por ende, concluyó que el síndrome de hombro doloroso genera discapacidad en las actividades y disminuye el rango articular y de fuerza.

Por otro lado, estadísticas internacionales han manifestado que el 20% de la población adulta en general presentará dolor de hombro en el transcurso de su vida y que puede alcanzar una incidencia de hasta el 50% repercutiendo con mayor frecuencia en adultos entre 40 y 60 años, de esta manera ésta es responsable de aproximadamente el 16% de todas las dolencias musculares dentro del cuerpo humano. (Katsuyori, 2020)

Sour (2013) en su artículo llamado evaluación clínica y funcional del hombro cita a Yamamoto, en el cuál analiza su estudio con habitantes de un pueblo de Montana (Japón) con 1.366 hombres, demostrando que un 20,7% de rupturas del manguito de los rotadores existe en los pacientes con dolor de hombro. En este trabajo, los factores asociados a la ruptura fueron la edad, el sexo masculino, el lado dominante, un trabajo físico repetitivo y el antecedente de un traumatismo.

Los trastornos músculo-esqueléticos son cambios fisiopatológicos que se dan a nivel de músculos, tendones, articulaciones y nervios del cuerpo siendo las zonas más comunes: lumbar, columna cervical y manguito rotador. La variedad de lesiones que se presentan son originadas por trabajos acumulativos como: fuerza, repetitividad, sobrecarga postural y ausencia de periodos de descanso o recuperación. (Carrera X., 2021). Y, por ende, ocasionarán limitación funcional e impedirán la realización de actividades personales y laborales ya que requieren de los movimientos fisiológicos de la articulación glenohumeral. De esta manera, Cedeño (2021) en su estudio realizado en Ecuador y en 4 cantones de la Costa, relaciona al sistema osteomuscular con el trabajo y detalló que en el año 2016 los diagnósticos de enfermedades y prevalencias más altas fueron en: hombros con el 81,9% y en columna lumbar con el 56% aludiendo estos resultados a largos periodos de trabajo sin descanso y problemas de la salud.

En el Ecuador las patologías más evidentes son lesiones del manguito rotador, tendinitis y síndrome de hombro doloroso que repercute sobre la población adulta y causa incapacidad en dicha población. (Hurtado B., 2007).

Ante esta problemática, el presente estudio plantea como pregunta de investigación: ¿el láser de alta potencia como herramienta terapéutica para pacientes con síndrome de hombro doloroso durante la rehabilitación, puede generar cambios beneficiosos a nivel muscular para así promover la remodelación de los tejidos y acelerar el proceso de recuperación?

## **1.2. Justificación**

El presente estudio se enfocó en personas con síndrome de hombro doloroso ya que es una patología común puesto que ocupa el tercer lugar dentro de las consultas médicas más solicitadas por un fisioterapeuta, afecta en mayor proporción a la población adulta y causa limitación y alteración funcional debido al dolor como síntoma principal. Por esta razón, el láser de alta potencia como herramienta terapéutica dentro de la rehabilitación va a ayudar a generar cambios beneficiosos a nivel muscular para así promover la remodelación de los tejidos y acelerar el proceso de recuperación. (Cenizo N., 2019)

El síndrome de hombro doloroso pertenece a las patologías musculares más frecuentes de consultas en atención primaria. La revista de salud Udes en su artículo de revisión menciona que la intervención fisioterapéutica en los pacientes debe estar encaminada a mejorar las condiciones y calidad de vida, así como también pretender promover, prevenir, mantener, restablecer y aumentar el nivel de salud de las personas puesto que el personal de salud posee la experiencia clínica adecuada para proporcionar destrezas que sean eficientes en los pacientes. Con lo mencionado anteriormente, el trabajo va orientado sobre la prevención, tratamiento y propiamente la rehabilitación cuyos objetivos parten desde aliviar el dolor hasta alcanzar la movilidad articular y función muscular normal. Dependiendo de la lesión o patología existente, los fisioterapeutas emplean el uso de agentes físicos, como electro-estimulación, rayos láser, ondas de choque, calor, frío, movimiento y ejercicio siempre tomando en cuenta los principios éticos durante la práctica profesional. (Romero R., 2022)

El tratamiento rehabilitador para esta patología comprende una variedad de ejercicios con la finalidad de que cada paciente los entienda y pueda continuar realizándolos en el domicilio, representando el pilar fundamental de la actuación terapéutica. La revista Educación (2021) en su artículo de revisión denominado rehabilitación física de hombro menciona que la variedad de tratamientos conservadores que ofrece la fisioterapia puede disminuir los síntomas y tratar a la

patología, sin embargo, si persiste el dolor se procede a la cirugía. De la misma forma la revista médica electrónica de Ciego de Ávila (2020) expone que entre el 20% y 79% de la población no requiere cirugía tras recibir el tratamiento conservador ya que se restablece funcionalmente la articulación recuperando toda la fuerza muscular y eliminando el dolor. Por otro lado, Arnal (2020) manifiesta que el tratamiento para el síndrome de hombro doloroso es conservador, pero también explica que, si los pacientes tienen un dolor que no pueden soportar y que eso conlleva a no poder esperar las semanas o meses que dure el tratamiento, tendrán que ser intervenidos quirúrgicamente.

Es por esto que, el personal médico junto con fisioterapeutas desarrolla un trabajo multidisciplinar en el cual deben comprender, analizar las causas y consecuencias de las lesiones, sabiendo estas pueden diferir de un paciente a otro. (Sour, 2013). De esta manera, realizan una evaluación completa del complejo articular del hombro para iniciar con el tratamiento basado en mejorar el dolor, incrementar fuerza muscular, revertir desequilibrios musculares anormales y recuperar el rango de movimiento articular. (Gomora M., 2016)

En los casos de dolor muscular en el hombro, la terapia con láser es excelente para aliviar el dolor ya que reestablece los tejidos y articulaciones, a nivel muscular y de lesiones desarrolla una activación metabólica de los procesos microbiológicos que devuelve a la célula el equilibrio intra y extracelular en una rápida recomposición del tejido muscular. (Valdés, 2020) (Rodríguez, 2020). De esta manera, el paciente está mucho más inclinado a iniciar el proceso de rehabilitación necesaria con su terapeuta.

Entre las principales patologías en las que se aplica la terapia con láser, encontramos la periartritis del húmero escapular, manguito rotador, hombro doloroso, hombro congelado, etc. Así como también trata una amplia gama de problemas físicos, desde lesiones musculares y particularmente los puntos gatillo dolorosos, así como tendinopatías y trastornos articulares degenerativos. Su punto fuerte es favorecer la mejora de las funciones y la movilidad articular en

un tiempo relativamente corto en comparación con otras formas de terapia, y especialmente en pacientes que sufren fuertes dolores y condiciones altamente debilitantes. (Vargas D., 2022)

Por otro lado, en un artículo publicado por parte de la Revista Médica Electrónica de Ciego de Ávila en el 2020 y junto con 3 colaboradores entre esas 2 licenciadas en Terapia Física de Quito-Ecuador, se estudia al síndrome de hombro doloroso y laserterapia concluyendo que al ser aplicada fue eficaz logrando una modificación positiva en cuanto al dolor siendo significativa sobre en el paciente y factores tales como: edad y actividades de la vida diaria. De esto parte, indagar de manera profunda el láser y sus beneficios en la rehabilitación de pacientes con síndrome de hombro doloroso y que quede como base la realización de este estudio en Quito.

Este estudio fue realizado en base a algunas motivaciones que se presentaron y sobre estas se presenta al dolor puesto que es el síntoma principal de la mayoría de las patologías. Según la Organización Mundial de la Salud el dolor es una experiencia sensitiva y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real o potencial y cuando este síntoma aparece en el cuerpo genera una discapacidad que repercute en factores personales y sociales de las personas, lo que conlleva a limitar sus actividades de la vida diaria e incluso afectar su estado psicológico. Personalmente, cuando encuentro a pacientes en ese estado mi motivación surge en poder ayudar de la mejor manera y saber escucharlos sin prisa, con el objetivo de aplicar el tratamiento adecuado y evidenciar un resultado óptimo, logrando principalmente calmar el dolor. Y, en segundo lugar, proponer que los agentes físicos entre esos el láser pueden jugar un papel importante en el proceso de rehabilitación colaborando a la recuperación temprana del paciente y evidenciando los distintos efectos y beneficios que causa a nivel tisular/muscular.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar los resultados de la implementación de láser de alta potencia en pacientes con síndrome de hombro doloroso para mejorar el dolor y rango articular.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Caracterizar a la población en cuanto a sexo y edad.
2. Determinar el nivel de dolor y rango articular de la articulación glenohumeral.
3. Implementar el láser de alta potencia en los pacientes con síndrome de hombro doloroso.
4. Evaluar el dolor y rango articular tras el tratamiento fisioterapéutico aplicado mediante el uso de escalas de valoración.

## **1.4. Metodología**

### **1.4.1. Tipo de estudio:**

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que la recopilación de datos se basa en números y valores referentes a las variables de edad, dolor, rango articular detalladas en la investigación. Y Cualitativo porque recoge datos sin medición numérica y se atribuye a las características de la población.

Consta de un nivel de investigación descriptivo porque describe al síndrome de hombro doloroso y analiza los datos obtenidos tras el láser de alta potencia sobre el dolor y rango articular.

Es de tipo observacional ya que por medio de la observación directa a la población y sin ejercer intervención alguna, se registró los efectos del láser en la terapia antes y después del tratamiento. Transversal, porque los datos fueron recolectados sobre las variables cualitativas y cuantitativas durante el periodo 2021-2022.

### **1.4.2. Universo y muestra:**

El universo fueron los 25 pacientes que asistieron a Physis Center para rehabilitación. La muestra estuvo conformada por pacientes con síndrome de hombro doloroso y la selección de los mismos fue por conveniencia ya que se tomó en cuenta aspectos como: la facilidad de acceso a la investigación, la disponibilidad de tiempo por parte de los pacientes y, por otro lado, si se cumplió con los criterios de inclusión establecidos.

#### **1.4.2.1. Criterios de Inclusión:**

- Pacientes entre 40 y 60 años de edad y de ambos sexos.
- Pacientes que acepten participar.
- Pacientes con estado agudo de la patología.
- Pacientes con tratamiento fisioterapéutico iniciado o por iniciar.
- Pacientes con disponibilidad de tiempo para realizarse las sesiones de fisioterapia.

#### **1.4.2.2. Criterios de Exclusión:**

- Pacientes con fracturas de clavícula, humero o escápula y luxaciones previas de las articulaciones glenohumeral y acromioclavicular.
- Pacientes con cáncer, tumores existentes y alteraciones mentales.
- Pacientes con hemorragias, marcapaso, trombosis o heridas que contraindiquen la aplicación de laserterapia.

#### **1.4.3. Fuentes:**

La información sobre las fuentes primarias fueron datos proporcionados por los pacientes y registradas en las historias clínicas. Dentro de las fuentes secundarias y de acuerdo al tema síndrome de hombro doloroso se utilizó diferentes medios para la investigación, entre esos libros, variedad de artículos científicos encontrados en Google académico, ScienceDirect, Scielo, Elsevier y revistas de medicina del deporte.

#### **1.4.4. Técnicas:**

Para el desarrollo del estudio las técnicas como procedimiento empleado fueron la observación a los pacientes, el análisis de los datos obtenidos tras test funcionales-ortopédicos y una herramienta de medición utilizados para asegurar o descartar la patología de síndrome de hombro doloroso.

**Instrumentos:**

La técnica de investigación permite al investigador establecer una relación con la población de estudio, utiliza instrumentos los cuales permiten recolectar y registrar toda la información obtenida. Por lo tanto, se presenta lo siguiente:

- Escala visual analógica (EVA): instrumento que permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores y planteado como encuesta ya que es un procedimiento estandarizado utilizado para recoger información cuantitativa acerca de la población. (Vicente M.T., 2018)

**Figura 1** Escala analógica visual-EVA



**Fuente:** (Tratamientoictus, 2019)

- Escala de Daniels: instrumento utilizado para medir la fuerza de los músculos en el cuerpo humano, especialmente en pacientes de fisioterapia.

**Figura 2** Escala de fuerza muscular-Daniels

Escala de Daniels	
0	El músculo no se contrae, parálisis completa.
1	El músculo se contrae, pero no hay movimiento. La contracción puede palparse o visualizarse, pero no hay movimiento.
2	El músculo se contrae y efectúa todo el movimiento, pero sin resistencia, no puede vencer la gravedad (se prueba la articulación en su plano horizontal).
3	El músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad como única resistencia.
4	El músculo se contrae y efectúa el movimiento completo, en toda su amplitud, en contra de la gravedad y en contra de una resistencia manual moderada.
5	El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud en contra de la gravedad y contra una resistencia manual máxima.

**Fuente:**(Puig R., 2020)

- Observación no participante: el investigador no se involucra en actividades con la población de estudio, sin embargo, a partir de esta se extraen datos cualitativos.

#### **1.4.5. Plan de recolección y análisis de información:**

Para el plan de recolección y análisis de datos se utilizó las historias clínicas de los pacientes, se realizó tablas y gráficas que permitieron corroborar la mejoría de los signos y síntomas correspondientes a la patología de hombro doloroso previo a la aplicación de láser. La presentación de resultados del estudio se realizó través de Excel.

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

El presente estudio abordó los componentes anatómicos del hombro como: huesos, articulaciones, músculos, tendones, ligamentos, bursas, etc. con su respectiva descripción, y de igual forma su biomecánica. Asimismo, se desarrolló un apartado de hallazgos radiológicos importantes para conocer sobre cómo los estudios de imagen ayudan a corroborar el diagnóstico. También se colocó acerca de los puntos gatillo en hombro ya que estos también causan dolor que se irradia, inflamación, entre otros síntomas que pueden conllevar a una confusión entre las patologías.

### 2.1. Articulación del hombro

#### 2.1.1. Definición:

El hombro es una región anatómica formada por la parte proximal del húmero, la clavícula, la escápula y las uniones de estos huesos con el esternón, la caja torácica y tejidos blandos. La articulación está constituida por varias articulaciones que son: glenohumeral, acromioclavicular, escapulotorácica y esternoclavicular, las cuales trabajan en conjunto a ritmo sincrónico para permitir movimiento. (Ugalde, 2013)

**Figura 3** *Articulación del hombro*



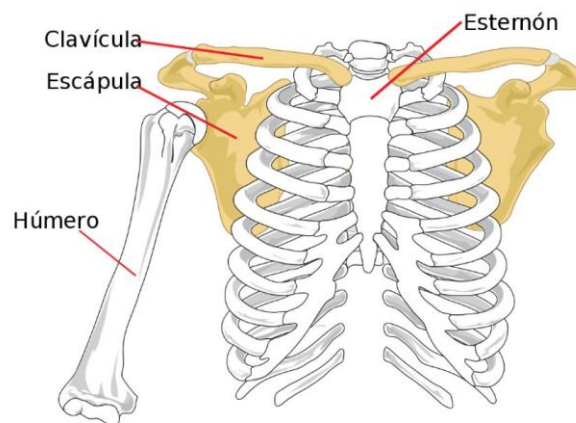
**Fuente:** (Vicente V., 2018)

## 2.2. Anatomía del hombro

### 2.2.1. Huesos:

El esqueleto del complejo articular del hombro está constituido por tres huesos principales: la clavícula, la escápula y el húmero. La clavícula y la escápula forman la cintura escapular de miembro superior donde se articula el húmero formando la articulación glenohumeral, principal articulación de la cintura escapular. (Oliveira C., 2007)

**Figura 4** *Cintura escapular-miembro superior*



**Fuente:** (Vicente R., 2021)

### 2.2.2. Superficies articulares:

El hombro posee una gran y laxa cápsula articular que está revestida de una membrana sinovial, que es un saco hermético que envuelve a la articulación. También está el labrum, descrito como un anillo fibrocartilaginoso que rodea la periferia de la cavidad glenoidea aumentando su profundidad y mejorando de esta manera la contención de la cabeza del húmero. En él se insertan los ligamentos glenohumerales superior, medio e inferior y el tendón de la cabeza larga del bíceps.

### 2.2.3. Ligamentos:

Los ligamentos son las estructuras que unen un hueso con otro, estos le brindan a la articulación la estabilidad que necesita para lograr el amplio rango de movimiento que posee, sin que se produzca una luxación. (Fierro G., 2021) Y son: (Cael, 2010)

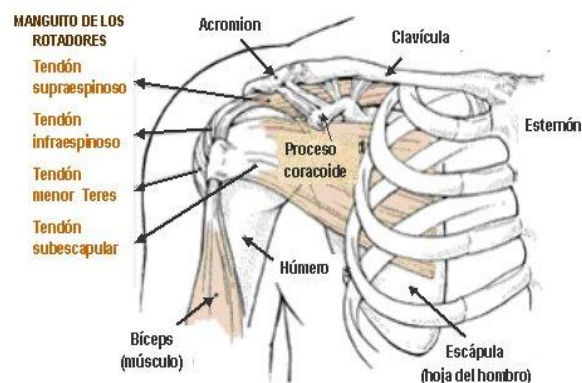
- Ligamento coracohumeral, desde la apófisis coracoides del omoplato hasta el troquíter humeral.
- Ligamento glenohumeral, ayuda a mantener la porción proximal de húmero en la fosa glenoidea.
- Ligamento esternoclavicular, fija el extremo medial de la clavícula al manubrio esternal.
- Ligamento coracoclavicular, desde la cara inferior distal de la clavícula a la apófisis coracoides de la escápula.

### 2.2.4. Tendones:

Los tendones son tejidos conectivos fibrosos y gruesos que unen los músculos a los huesos para permitir que el músculo transmita la fuerza y produzca un movimiento. En conjunto estos 4 rodean y cubren la cabeza del húmero. (Fierro G., 2021)

Pertenece al manguito rotador dentro de la articulación glenohumeral. Y son: tendón del músculo supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor.

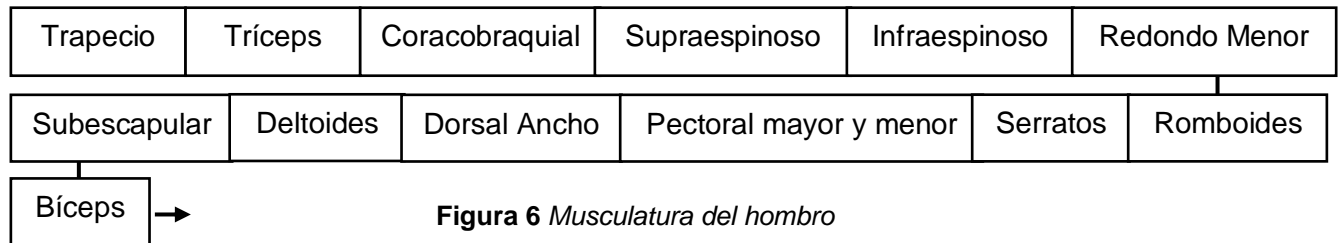
**Figura 5** Tendones- zona del manguito rotador



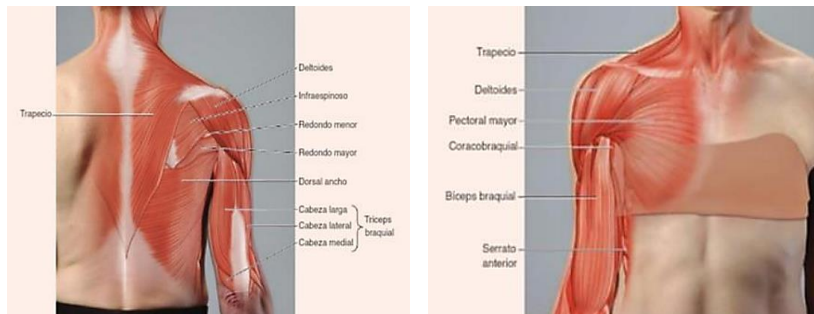
**Fuente:** (Aliste M., 2006)

### 2.2.5. Músculos:

Los músculos están compuestos por fibras que mediante la contracción y relajación proporcionan soporte y movimiento a la cintura escapular, desempeñan un papel importante tanto como ejecutores de movimiento, así como estabilizadores de las superficies articulares. (Suárez, 2013). A continuación, se menciona:



**Figura 6** *Musculatura del hombro*



**Fuente:** (Cael, 2010)

### **2.2.6. Articulaciones:**

El hombro no está constituido por una sola articulación sino por varias que conforman su respectivo complejo articular para dotar de movimiento al miembro superior. Estas articulaciones son divididas en 2 grupos: (Kapandji A.I, 2010)

El primer grupo consta de la articulación glenohumeral, es una enartrosis poliaxial que posee tres grados de libertad de movimiento, presenta mayor movilidad y depende de la estabilidad proximal del húmero y de la escápula. La cabeza del húmero se articula con la cavidad glenoidea que está direccionada hacia arriba y apenas un tercio de la cabeza humeral toma contacto con la cavidad glenoidea. (Oliveira C., 2007)

Seguido se encuentra la articulación acromioclavicular, localizada en la porción externa de la clavícula y formada por dos superficies de contacto casi planas separadas por un menisco o disco fibrocartilaginoso inconstante. Los elementos estáticos están representados por los ligamentos acromioclaviculares superior e inferior que refuerzan la cápsula articular y aportan estabilidad anteroposterior. (Oliveira C., 2007) (Kapandji A.I, 2010)

Medialmente la clavícula forma parte de la articulación esternoclavicular, cuyas superficies articulares están cubiertas de fibrocartílago, separadas por un menisco o disco articular que divide la articulación en dos recesos separados, lo cual aumenta la estabilidad.(Oliveira C., 2007)

También está la articulación escapulohumeral, es la más importante del hombro y es esférica. La superficie articular glenoidea es más gruesa en la periferia formando el rodete glenoideo. Esta articulación tiene también el mayor grado de libertad de movimiento y al igual que las demás ya mencionadas se consigue a base de la estabilidad. (Oliveira C., 2007)

El segundo grupo conforman las articulaciones accesorias que son: subdeltoidea la cual está unida a la articulación escapulohumeral y compuesta por dos superficies que se deslizan

entre sí. Y la escapulotorácica, articulación fisiológica y una de las más importantes del complejo articular. Su movimiento depende de la actuación de las demás articulaciones. (Kapandji A.I, 2010)

### **2.2.7. Bursas:**

Las bursas son estructuras que están en todas las articulaciones del cuerpo. Su función es disminuir la fricción o roce entre las estructuras que conforman la articulación. En el hombro, estas se encuentran ubicadas sobre los tendones y músculos del manguito rotador y el acromion, y entre el manguito rotador y el músculo deltoides. Son: (Cael, 2010)

- Bursa subacromial, separa la capsula articular de la articulación glenohumeral de la apófisis acromial.
- Bursa subescapular, separa la capsula articular del tendón del musculo subescapular.
- Bursa subdeltoidea, se sitúa en la concavidad del músculo deltoides y lo protege del roce contra el troquiter.

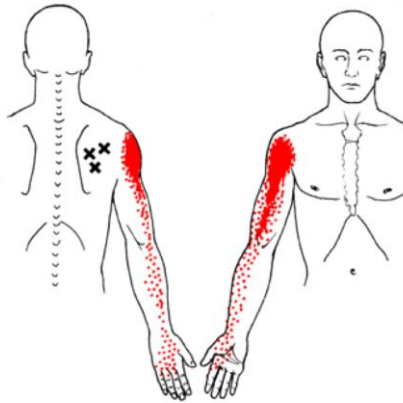
### **2.2.8. Membrana sinovial:**

Entre la fosa glenoidea y la cabeza del húmero se extiende una membrana sinovial, caracterizada por ser amplia y redundante en su porción inferior para permitir la amplia gama de movimientos de la articulación. Sobre esta membrana se encuentra una cápsula de tejido fibroso y gruesa en su porción anterior para formar los ligamentos glenohumerales. (Fierro G., 2021)

### **2.2.9. Puntos gatillo en el hombro**

Las lesiones musculares reúnen criterios de dolor referido y bandas tensas que son conocidos como puntos gatillo que pueden desencadenar discapacidad y un estado crónico en los músculos afectados. Un punto gatillo se define como un nódulo o zona hipersensible que se encuentra en la banda de un músculo. (Solis, 2014)

**Figura 7** Puntos gatillo en hombro



**Fuente:**(Fisioterapia G., 2020)

#### 2.2.9.1. Clasificación:

Los puntos gatillos son necesarios clasificarlos porque pueden ser asintomáticos y nunca llegar a tratarse, de esta manera se clasifican en dos: (Solis, 2014)

- Activos: son dolorosos a la palpación, pero no generan irradiación.
- Latentes: causan irradiación al realizar ciertas maniobras musculares, pero no son dolorosos a la palpación. Son los más frecuentes y pueden permanecer latentes por mucho tiempo, siendo activos bajo estrés, sobreuso o estiramiento.

El punto gatillo en el músculo no permite la correcta llegada de nutrientes y como consecuencia el drenaje de toxinas se ve afectado. También es de importancia conocer acerca de los desencadenantes de los puntos gatillo que son: malas posturas, golpes en el musculo, movimientos repetitivos, estrés, entre otros.(Solis, 2014)

Por otro lado, para activar un punto gatillo es mediante la palpación generando presión y como respuesta habrá contracción del músculo, dolor referido e incapacidad para generar movimiento. (Solis, 2014).

En el hombro y a nivel del maguito rotador existen ciertos músculos que ante un punto gatillo pueden generar dolor referido y son:

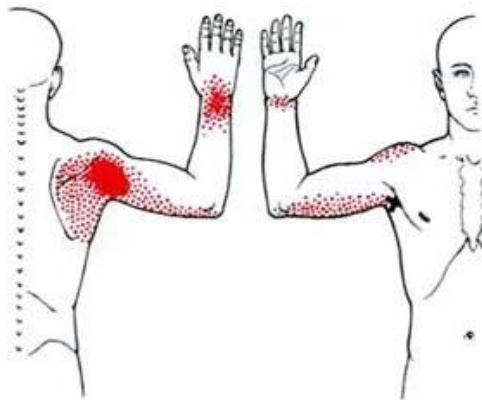
**Tabla 1** *Músculos y zonas de dolor de un punto gatillo en hombro*

Músculos	Zona de dolor
Subescapular	Muñeca y zona posterior de la escápula
Redondo menor	Zona posterior del hombro
Supraespinoso	Zona superior y lateral de hombro, afectación al deltoides
Infraespinoso	Zona anterior, posterior y lateral del brazo

**Fuente:** (Miñambres D., 2020)

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

**Figura 8** *Dolor referido de puntos gatillo en hombro*



**Fuente:** (SanJuan L., 2018)

Tras lo mencionado, el punto gatillo puede llegar a causar un dolor considerable también puede generar una discapacidad que se puede volver permite sino se trata a tiempo. (Solis, 2014). Por lo tanto, la fisioterapia con su variedad de técnicas como la terapia manual, masoterapia, punción seca y medios físicos como crioterapia permiten tratar la zona afectada y ayudar a que los síntomas desaparezcan junto con dar funcionalidad al músculo para que vuelva a su estado normal. (Miñambres D., 2020)

### **2.3. Amplitud de movimiento:**

La amplitud de movimiento se realiza en la articulación glenohumeral para confirmar la integridad de las estructuras y función de los músculos estabilizadores dinámicos.(Cael, 2010) Los movimientos que realiza la articulación son: flexión con 180° de amplitud articular, seguido de extensión con 50°, abducción con 180°, aducción con 50° y finalmente rotación externa e interna con 90°. (Suárez, 2013)

Esta movilidad obtenida por medio de la estabilidad estructural ya mencionada anteriormente y se relaciona con los músculos encargados de ejecutar cada movimiento.(Cael, 2010). A continuación, se detallan: (Suárez, 2013)

- Flexión: deltoides (fibras anteriores), coracobraquial, pectoral mayor y bíceps.
- Extensión: deltoides (fibras posteriores), dorsal ancho, redondo mayor y pectoral mayor.
- Rotación externa: deltoides (fibras posteriores), infraespinoso, redondo menor.
- Rotación interna: deltoides (fibras anteriores), pectoral mayor, dorsal ancho, redondo mayor y subescapular.
- Abducción: deltoides, pectoral mayor y supraespinoso
- Aducción: pectoral mayor, dorsal ancho, coracobraquial, redondo mayor y bíceps.

#### **2.3.1. Elementos estabilizadores:**

Los elementos estabilizadores le confieren a la articulación glenohumeral la capacidad de mantener la cabeza humeral centrada en la fosa glenoidea y en el arco coracoacromial, ya que esta articulación cede estabilidad en virtud de conseguir movilidad y al ser la más expuesta presenta factores activos y pasivos con el fin de garantizar dicha estabilidad. Estos estabilizadores se clasifican en 2: (Abrutsky M., 2013)

- Dinámicos: Incluye músculos y tendones
- Estáticos: Incluye ligamentos, cápsula articular y labrum glenoideo

Los estabilizadores de la articulación glenohumeral contribuyen a la movilidad y estabilidad, por lo tanto, una disfunción de cualquiera de ellos podría generar inestabilidad articular y déficit en su funcionamiento.

### **2.3.2. Biomecánica del hombro:**

La articulación del hombro posee tres grados de ejes de libertad. Ibrahim (2010) expone a los 3 ejes con sus respectivos movimientos, y son:

- Eje transversal, permite los movimientos de flexo-extensión.
- Eje anteroposterior, permite los movimientos de abducción y aducción.
- Eje vertical, dirige los movimientos de rotación interna y externa.

### **2.3.3. Exploración física del hombro**

#### 2.3.3.1. Evaluación de la fuerza muscular:

Para esta evaluación se utiliza la escala de Daniels que se emplea con el propósito de evaluar la contracción muscular de los músculos relacionados con las articulaciones, que son los que permiten el movimiento articular. La escala permite la expresión de una puntuación numérica que va de 0 a 5 para evaluar el desempeño muscular por medio de una prueba manual que generalmente es realizada por un profesional de la salud. El menor valor (0) implica ausencia de actividad, mientras que el mayor (5) representa una respuesta normal en términos de la contracción y del movimiento articular. (Puig R., 2020)

#### 2.1.1 Evaluación de la movilidad:

Se explora al paciente de frente, de perfil y de espaldas. Las movilidades que se consideran a evaluar son: flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna-externa y los arcos de movimiento completos de la articulación glenohumeral. (Sour, 2013) (IGSS, 2013)

La evaluación de la movilidad se divide en: (IGSS, 2013)

- Activa: en la cual la medición en grados de cada movimiento articular es realizado por el paciente y utilizando como herramienta de medición el goniómetro.
- Pasiva: al igual que la movilidad activa se realiza la medición en grados de cada movimiento articular, pero con el paciente relajado y sin que utilice alguna fuerza.

Cabe recalcar que siempre es necesario observar si hay dolor, dificultad o restricciones articulares para completar los movimientos dentro de la evaluación.

### 2.1.2 Diagnóstico diferencial:

Los test funcionales y ortopédicos que a continuación se detallan permitieron asegurar o descartar la patología de síndrome de hombro doloroso para establecer un programa de tratamiento apropiado y acorde con las necesidades de los pacientes.

- Maniobra de Hawkins-Kennedy: Esta maniobra sirve para verificar un compromiso subacromial y para realizarla el explorador se sitúa de cara al paciente, le coloca al brazo y codo en flexión de 90 grados, se realiza una rotación interna del hombro bajando el antebrazo. El descenso pasivo del antebrazo provoca dolor cuando existe conflicto anterosuperior o anterointerno del espacio subacromial y ha demostrado una sensibilidad del 92%. (Fernandez L., 2010)

**Figura 9** Maniobra de Hawkins-Kennedy



**Fuente:** (Fernandez L., 2010)

- **Maniobra de Neer:** Esta maniobra sirve para verificar un compromiso subacromial y consiste en la elevación pasiva del brazo en abducción, flexión y rotación interna, mientras el explorador mantiene bloqueada la movilidad de la escápula. Se puede realizar con el paciente en sedestación o bipedestación. El dolor aparece cuando existe conflicto anterosuperior en el espacio subacromial. (Fernandez L., 2010)

**Figura 10** *Maniobra de Neer*



**Fuente:** (Fernandez L., 2010)

- **Maniobra de Gerber:** Esta maniobra evalúa al músculo subescapular y requiere que el paciente sea capaz de realizar la rotación interna del hombro hasta poder colocar la mano sobre la espalda. Habitualmente el paciente puede separar la mano del plano dorsal. El explorador fuerza la rotación interna y suelta de repente la mano. Si existe rotura del subescapular, la mano golpea contra la espalda en un movimiento de portazo en la región dorso-lumbar. (Fernandez L., 2010)

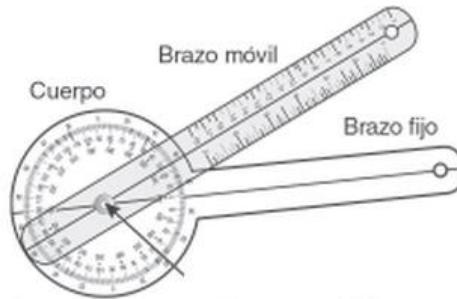
**Figura 11** *Maniobra de Gerber*



**Fuente:** (Fernandez L., 2010)

- Goniometría

**Figura 12** Partes de un goniómetro



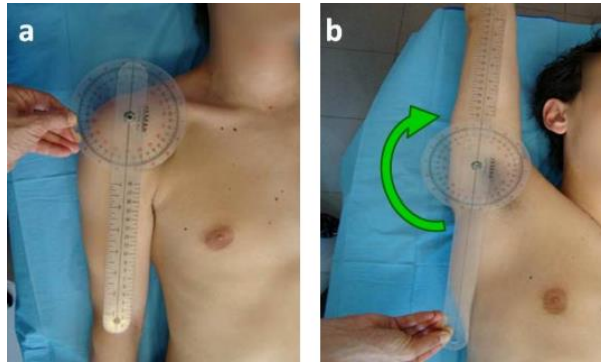
**Fuente:** (Taboadela, 2007)

Desde el punto de vista mecánico, el complejo articular del hombro puede moverse alrededor de los tres planos de referencia ya que es considerada una articulación que dota de mucho movimiento. Ante esto es necesario evaluar con la utilización de la goniometría. (Suárez, 2013). Disciplina encargada de estudiar la medición y valoración del rango articular para cuantificar la ausencia o no de movimiento, dentro de sus características se destaca la evaluación de las diferentes posiciones que adoptan las articulaciones. (Taboadela, 2007)

Para su utilización es importante conocer los componentes de este que son: fulcro o eje, rama móvil y una fija, así como también de un rango de medición en ángulos de 360 grados que es conocido como el cuerpo. (Taboadela, 2007). A continuación, se describen los movimientos del complejo articular del hombro con la utilización de dicha disciplina:

**Tabla 2** Goniometría aplicada en los movimientos del hombro

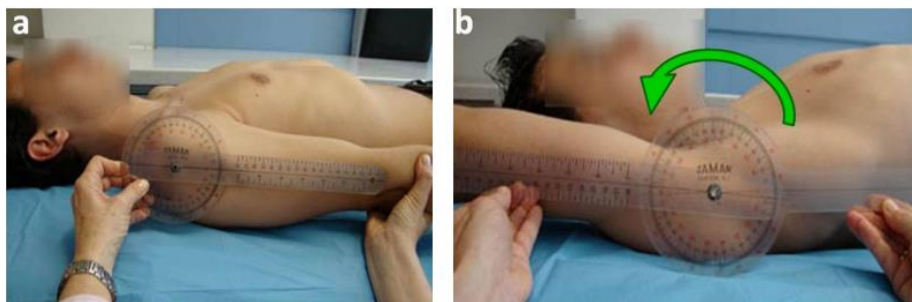
Movimiento: Abducción	Fulcro: cara anterior del acromion
Se coloca al paciente en decúbito supino con los brazos colocados a lo largo del tronco.	Rama móvil: línea media de la cara anterior del húmero
	Rama fija: borde lateral del esternón



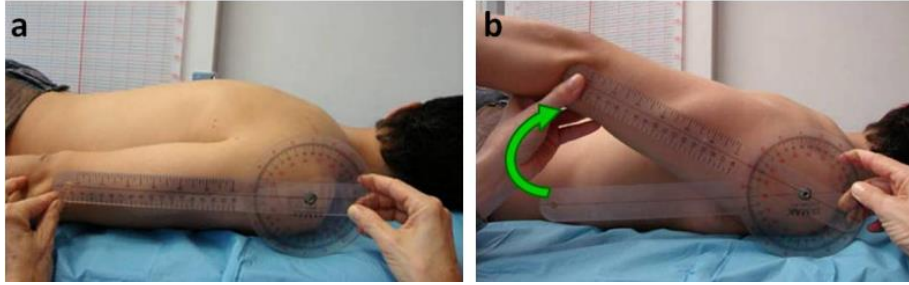
<p>Movimiento: Flexión</p> <p>Se coloca al paciente en posición de decúbito supino, con el brazo a lo largo del tronco.</p>	<p>Fulcro: cara lateral de la tuberosidad mayor del humero</p> <p>Rama móvil: línea media del humero</p> <p>Rama fija: línea media axilar del tórax</p>
---	---

Movimiento: Aducción

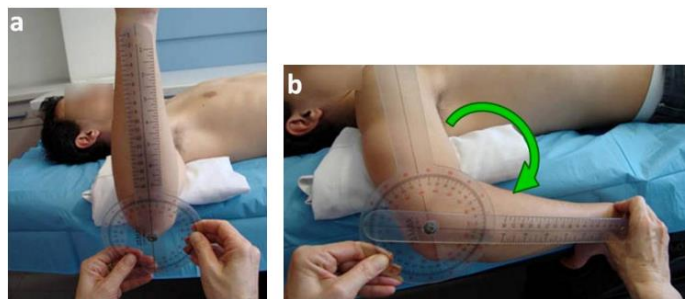
Este no se cuantifica ya que el brazo se encuentra pegado al hombro por ser considerado el punto de partida, sin embargo, la aducción corresponde a la vuelta de la abducción.



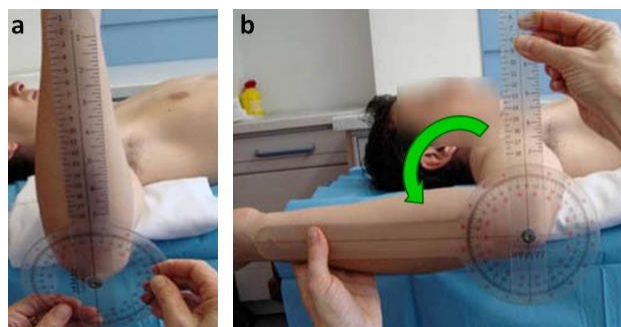
<p>Movimiento: Extensión</p> <p>Se coloca al paciente en decúbito prono, con la cabeza rotada hacia el lado contrario y el brazo situado a lo largo del cuerpo.</p>	<p>Fulcro: cara lateral de la tuberosidad mayor del humero</p> <p>Rama móvil: línea media del humero</p> <p>Rama fija: línea media axilar del tórax</p>
---	---



<p>Movimiento: Rotación Interna</p> <p>Se coloca al paciente en decúbito supino, con una toalla bajo el húmero.</p>	<p>Fulcro: olecranon del codo</p> <p>Rama móvil: siguiendo la dirección del cúbito</p> <p>Rama fija: perpendicular al suelo</p>
---	---



<p>Movimiento: Rotación Externa</p> <p>Se coloca al paciente en decúbito supino, con una toalla bajo el húmero.</p>	<p>Fulcro: olecranon del codo</p> <p>Rama móvil: siguiendo la dirección del cúbito</p> <p>Rama fija: perpendicular al suelo</p>
---	---



Fuente: (Carrere, 2011)

### 2.1.3 Tratamiento general:

Como en todas las patologías que cursan dolor, el objetivo es calmar dicho síntoma y promover a la recuperación de la movilidad para evitar complicaciones más graves en este caso, en el hombro. Como base del tratamiento es la rehabilitación precoz, con educación al paciente en la modificación de todas las actividades que se desarrollan en una posición por sobre la cabeza, ejercicios que movilicen progresivamente la articulación como estiramiento, fortalecimiento de la musculatura, potenciación del manguito rotador y propiocepción, también se añade la aplicación de calor superficial, profundo, frío local y masajes. (Sour, 2015)

### 2.1.4 Hallazgos radiológicos:

El objetivo de los estudios por imagen es descartar otras patologías y confirmar la sospecha de diagnóstico clínico. Las modalidades de imagen para el abordaje del hombro doloroso siempre se deben iniciar con la radiografía simple y utilizar otros estudios complementarios como ultrasonido, la tomografía, gammagrafía, resonancia magnética, ecografía, etc. (Ramón, 2009)

Las imágenes no son necesarias si el dolor es de comienzo reciente y de mediana intensidad, pero si es persistente se puede realizar radiografías de hombro en búsqueda de depósitos de calcio en el espacio subacromial, cambios degenerativos de la articulación glenohumeral y acromioclavicular, y ascenso de la cabeza humeral que sugiere una rotura completa del manguito rotador. (Ramón, 2009)

**Figura 13** Radiografía de hombro

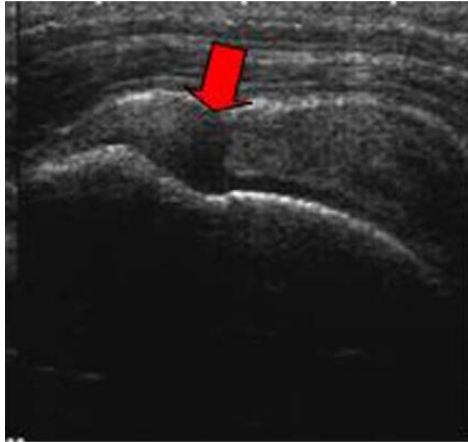


**Fuente:** (Ramón, 2009)

La evaluación de pacientes con síndrome de hombro doloroso se ejecuta mediante estos métodos que a su vez ofrecen datos específicos para la formulación del diagnóstico y presentación de causas, signos y síntomas. (Ugalde, 2013). De esta manera, De Miguel en el 2003 publica que la radiología entre sus beneficios exterioriza la información sobre las estructuras óseas y sus relaciones, además, es muy útil para descartar lesiones óseas por lo que son el estudio inicial.

Por otra parte, se encuentra la ecografía la cual ha demostrado gran eficacia en el diagnóstico de hombro doloroso identificando sus causas de forma más precisa y plantea que es la técnica ideal para la evaluación del hombro doloroso por su alta sensibilidad y especificidad (mayor o igual al 90%) en el diagnóstico de las lesiones tendinosas. Está indicada en numerosas situaciones clínicas, como la falta de respuesta al tratamiento conservador, la exploración no concluyente y dolor agudo traumático. (Ramón, 2009)

**Figura 14** *Ecografía de hombro-zona tendinosa*



**Fuente:** (Ramón, 2009)

Otro método de diagnóstico por imagen es la resonancia magnética, caracterizada por la capacidad para estudiar las estructuras del organismo en forma multiplanar, no es invasiva y permite una excelente identificación de los tejidos, lo que la hace un medio ideal para la evaluación del hombro doloroso y un complemento importante de la exploración física. (Baltasar, 2006)

**Figura 15** *Resonancia magnética- corte axial de hombro*



**Fuente:** (Ramón, 2009)

## **2.4. Síndrome de hombro doloroso**

El síndrome de hombro doloroso es una patología en la cual el dolor se sitúa en la región antero-lateral del hombro y provoca un déficit funcional en el complejo articular ya que existe compresión del espacio subacromial por movimientos repetidos por encima de la cabeza. (Ugalde, 2013)

### **2.4.1. Cuadro clínico:**

Los pacientes que padecen el síndrome de hombro doloroso cursan con: (López F., 2021)

- Dolor localizado que se puede irradiar hasta codo o mano
- Dolor constante y de predominio nocturno
- Dolor al mover el brazo por encima de los 90 grados
- Pérdida de fuerza muscular
- Pérdida de la sensibilidad

### **2.4.2 Epidemiología:**

El hombro doloroso representa un problema de salud mundial por los daños que ocasiona en la calidad de vida. Esta patología ocupa la tercera posición entre los dolores musculoesqueléticos más frecuentes con alta demanda de pacientes en consultas médicas de los niveles de atención primaria. (Ugalde, 2013)

Aproximadamente el 50% de la población atraviesa esta patología, pero las personas adultas mayores de 60 años están más expuestas a que el cuadro clínico del síndrome de hombro doloroso agrave su salud. (Ugalde, 2013)

### **2.4.3. Fisiopatología:**

El síndrome de hombro doloroso se produce por un compromiso del espacio subacromial en la articulación glenohumeral al realizar movimientos repetidos, lo cual hace la bursa subacromial y los tendones del manguito rotador se irriten y desarrollen un proceso de inflamación, desgaste y rotura. (Pérez H., 2020)

#### 2.4.4. Etiología:

El origen es multifactorial, es decir, que hay variedad de causas que a continuación se mencionan:

**Tabla 3** Causas del síndrome de hombro doloroso

Peri-articulares	Articulares
Tendinitis del manguito rotador	Hombro congelado
Rotura del tendón del manguito rotador	Artritis inflamatoria
Tendinitis bicipital	Artritis microcristalina
Rotura del tendón largo del bíceps	Luxación y subluxación

Extrínsecas	Neurológicas
Origen vascular	Lesiones medulares
Tumores	Atrapamientos de nervios
Aneurismas	Fibromialgia
Ateroesclerosis	Algodistrofia

**Fuente:** (Moreno, 2007)

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

#### **Mecanismos de lesión:** (Ugalde, 2013)

- Compresión primaria: Degeneración tendinosa por envejecimiento, frecuente en personas mayores de 40 años.
- Compresión secundaria: Inestabilidad de la articulación glenohumeral, frecuente en personas jóvenes.
- Por tensión: Microtraumatismos repetidos que producen una sobrecarga en el manguito rotador, apareciendo desgarros y lesiones en el bíceps. Frecuente en personas que practican deportes o trabajos con movimientos por encima de la cabeza.
- Por traumatismos agudos: Traumatismos de alto impacto o deportes de contacto físico.

#### **2.4.5. Factores de riesgo:**

Se encuentran factores de riesgo que persisten de manera importante para la aparición del síndrome, siendo cambios fisiológicos naturales que se dan en las estructuras articulares y tendinosas por la edad y sexo, actividades laborales y deportivas, vicios posturales de la vida diaria tales como posturas mantenidas junto con movimientos repetitivos. Al no existir una intervención terapéutica temprana, el dolor se cronifica y afecta la calidad de vida de las personas lo que provoca una discapacidad a largo plazo. (Katsuyori, 2020)

#### **2.4.6. Anamnesis:**

Para una correcta anamnesis es necesario indagar en la ocupación del paciente ya que hay profesiones que son catalogadas como factores de riesgo para esta patología, por ejemplo: labores de limpieza, trabajo de carga, etc. y además es importante conocer antecedentes personales, patológicos, actividades deportivas. Una vez ejecutado ese paso se procede a conocer la historia de los síntomas, dentro de este, el dolor como principal entonces se registra la localización y cronología de este y si se acompaña de rigidez o pérdida de rango articular. Nivel de discapacidad, limitación funcional y también si está asociado a algún trauma previo. (Ugalde, 2013) (Pérez H., 2020)

#### **2.4.7. Tratamiento conservador:**

El tratamiento inicial para el síndrome de hombro doloroso es conservador es decir que no requiere de una intervención quirúrgica. La combinación de este incluye anti-inflamatorios orales, hielo, un programa correcto de musculación y fisioterapia para poder mejorar el dolor alrededor de un 80-90% en todos los casos. También se recomienda cambio de actividades para aquellos deportes o trabajos en los que los movimientos sean por encima de la cabeza y un plan de ejercicios que se base en movilidad para evitar la fibrosis de la cápsula articular, ejercicios para el manguito rotador los cuales aumentan la resistencia y calidad de los tendones que lo forman. (Avellanal, 2022)

## 2.5. Láser de alta potencia

La cantidad de lesiones que se producen en las actividades de la vida diaria y a su vez en la práctica deportiva hacen que cada vez sea necesaria la búsqueda de herramientas de evolución clínica e instrumental junto con trabajos terapéuticos que permitan el rápido retorno a actividades, y de ser el caso con el objetivo de devolver a la persona el correcto rendimiento previo a una lesión, evitando complicaciones y recidivas. Con este parámetro, se menciona acerca del láser de alta intensidad como medio físico instaurado en fisioterapia.

Láser conocido en inglés por su acrónimo Light Amplification By Stimulated Emission of Radiation, fue aplicado por primera vez en la década de los años 60.(Clavel, 2020). Su primera emisión se realizó con el de baja potencia ya que se volvió accesible para el tratamiento del dolor y para médicos y profesiones de la salud. Sin embargo, este primer dispositivo presentó limitaciones al ser superficial y no emitir ondas de luz a más profundidad, entonces con el pasar del tiempo se desarrolló un segundo dispositivo más potente y con la respectiva evidencia sobre sus beneficios terapéuticos. High Intensity Laser es el nombre que recibe el láser de alta potencia y es una luz artificial producida tras la excitación de átomos que a través de un sistema de lentes se puede refractar en una misma dirección. El rayo de luz se basa en producir una radiación selectiva en los tejidos lesionados y así dar un gran beneficio en la curación de tejidos y recuperación de lesiones. (Interferenciales, 2017).

Así mismo, combina la bioestimulación y la estimulación fotomecánica para curar el tejido, mientras que también, proporciona una forma poderosa y no adictiva de manejo del dolor junto con ayudar al adecuado funcionamiento celular para aumentar la energía dentro de esta y aportar más oxígeno e incrementar su metabolismo. (Astar, 2021)

La alta potencia se refiere a la penetración extremadamente alta de la luz, lo que garantiza que la dosis correcta realmente llegue a la zona afectada localizada profundamente en el tejido. Por otra parte, la longitud de onda, específicamente la onda fotomecánica estimula las terminaciones nerviosas libres y bloquea las vías del dolor en el sistema nervioso para traer alivio

inmediato. La terapia con láser de alta potencia radica en la importancia y efectividad de lo que ofrece su potencia y longitud de onda, asegurando buena penetración y absorción en el tejido. (Astar, 2021)

Características: (Astar, 2021)

- Penetración profunda del tejido con potencia de hasta 12 W (Wattios)
- Radiación entre 800 y 1100 nm (nanómetros) de longitud de onda: A mayor potencia, mayor longitud de onda y por lo tanto mayor capacidad de penetración en los tejidos, con lo que se puede llegar a zonas antes inalcanzables.
- Indolora
- No invasiva
- Menor tiempo de aplicación
- Abarca zonas de tratamiento más amplias

Tipos de efectos:

La aplicación de esta tecnología desarrolla varios efectos simultáneos sobre la zona a tratar y son: (Poza P., 2022)

- Fotoquímico: la interacción de láser con los tejidos da lugar a una liberación de sustancias, aumenta la producción de energía intracelular y estimula la síntesis de proteínas y enzimas.
- Fototérmico: la terapia láser no provoca aumento de temperatura en los tejidos, por lo tanto, produce una normalización en las funciones celulares alteradas dando lugar a dicho efecto.
- Microcirculación: libera sustancias vasoactivas que produce vasodilatación para dar lugar al aumento de nutrientes y oxígeno, reducir la inflamación.
- Reparación: a nivel celular se favorece el proceso de reparación y regeneración.

La acción de estos en conjunto permite adelantar tiempos de recuperación y que se produzca una respuesta fisiológica mayor a los tratamientos.

Métodos de aplicación:

El suministro de energía con láser puede ser en modo continuo o pulsado. Con el modo continuo la luz láser se suministra sin interrupciones. Por el contrario, el modo pulsado indica que la luz es suministrada a intervalos, es decir que existirán pequeños momentos temporales en los que el láser no emitirá luz. Sin embargo, existen también métodos: puntual el cual se aplica en un punto determinado, barrido por puntos en puntos específicos y barrido total en toda la zona a tratar.

Cada uno de ellos presenta efectos diferentes en el tejido, sin embargo, de forma general abarcan: alivio del dolor, efecto antiinflamatorio, térmico superficial y relajación muscular. (García F., 2021)

A su vez, sus aplicaciones fisioterapéuticas sobre distintas patologías han logrado demostrar cómo se efectúan cambios a nivel articular, muscular, tisular, entre otros y al hacer una investigación exhaustiva se interpreta que el láser es considerado un método terapéutico muy eficiente para activar el riego sanguíneo, aportar más oxígeno a la zona, eliminar residuos tóxicos, favorecer la cicatrización, estimular el tejido, la actividad celular, regenerar la musculatura y trabajar en articulaciones grandes y a profundidad. (Díaz R., 2022)

Indicaciones:

La terapia láser de alta potencia facilita la curación y regeneración de los tejidos, activa los procesos metabólicos de las células y acelera la microcirculación. Funciona igualmente bien en caso de dolores musculares como en tratamiento de los nervios dañados o irritados, vinculados con un dolor agudo y radiante. Está indicado para las siguientes patologías: (Astar, 2021)

- Hombro doloroso
- Artrosis de cadera
- Epicondilitis
- Síndrome de túnel carpiano

- Tendinitis patelar y aquiliana
- Dolor lumbar
- Artrosis-Artritis
- Síndrome miofascial
- Desgarros o distensiones musculares
- Dorsalgia
- Lesiones de piel abiertas
- Fascitis plantar
- Esguince de articulación
- Hallux valgus
- Daños de menisco

Es importante describir acerca de los puntos en donde se aplica el láser para la patología de síndrome de hombro doloroso y es a nivel de: supraespinoso, infraespinoso, bíceps, subescapular, redondo mayor-menor y así se amplía en toda la articulación glenohumeral. (Sánchez A. , Benito A., 2022)

Contraindicaciones: (Poza P., 2022)

- Absolutas: procesos bacterianos, neoplásicos, hemorragias, trombosis venosa, arteriopatías.
- Relativas: Gestación, epilepsia, disfunción tiroidea, zonas con empleo de esteroides.

Beneficios: (Cenizo N., 2019)

- Acelera la producción de fibroblastos con la consiguiente producción de colágeno a fin de reequilibrar la matriz extracelular y de remodelar los tejidos.
- En la terapia de dolor genera una mejoría más rápida y actúa también a nivel articular y muscular acelerando la recuperación.
- Elimina rápidamente los edemas porque permite personalizar la terapia según las características somáticas del paciente y de su estado patológico.
- Cura lesiones musculares ya que la activación metabólica de todos los procesos microbiológicos devuelve a la célula el equilibrio intra y extracelular en una rápida recomposición del tejido muscular.

Algo particular de esto es que ayuda en la prevención de micro-lesiones, ya que, si se someten a tratamientos con terapia láser antes del evento deportivo las estructuras músculo-esqueléticas serán vascularizadas y perfectamente oxigenadas reduciendo cualquier riesgo a posterior.(Murillo J., 2018)

#### 2.5.1. Ventajas:

Tiene algunas ventajas entre la más importante esta la capacidad de penetración tisular debido a su alta potencia y la menor absorción de la longitud de onda. La Revista de la Sociedad Española del Dolor en su nota clínica (2009) acota que la terapia con láser de alta intensidad puede generar una mejora clínica y mejora estadísticamente significativa en la función y el dolor que se mantiene durante un período de al menos tres meses después del tratamiento. (A. Hernández Díaza, 2009)

#### Dosificación: (Rodríguez , J.M, 2022)

La dosis debe ajustarse y mantenerse, la potencia debe regularse de acuerdo a la penetración y al estado del proceso patológico para obtener mejores resultados y eficacia. En este caso en procesos agudos o crónicos de esguinces, tendinitis, derrames, etc. pueden ser buenas dosis de 25 a 40 J/cm<sup>2</sup> (julios sobre centímetro cuadrado).

#### 2.5.2. Método de rehabilitación:

La eficacia de tratamiento de enfermedades músculo esqueléticas aplicando la terapia láser de alta potencia ha sido confirmada por estudios. El láser es actualmente utilizado para tratar el campo de medicina general y se emplea también para respaldar los procesos de rehabilitación, fisioterapia y medicina deportiva eliminando los efectos de lesiones y daños de tendones, huesos, etc. (Astar, 2021)

La terapia láser ayuda a tratar las molestias localizadas prácticamente en cada zona del cuerpo del paciente, con indicación especial para tratar la curación de diferentes heridas. Este

tipo de terapia permite no solo alivia los síntomas vinculados a los cambios patológicos en los tejidos y células, sino también trata sus causas de manera efectiva. (Astar, 2021)

### 2.5.3. Frecuencia de aplicación:

Las sesiones pueden requerirse entre 5 a 10 y durar en promedio 10 minutos con resultados evidentes de después de 3 o 5 sesiones de terapia. (Allardyce T., 2022) (Romero I. , Fernandez I., 2021).

Durante el tratamiento, los pacientes perciben una agradable sensación de calor que estimula al organismo a activar un proceso de auto curación. Gracias a la actividad celular, este proceso continúa reduciendo la inflamación y el dolor hasta 24 horas después del tratamiento mostrando mejoría articular y alivio.(Allardyce T., 2022)

Dada su aplicación, el láser ha permitido actuar de manera precisa sobre las lesiones, reduciendo al mínimo los daños infringidos sobre los tejidos adyacentes. (Murillo J., 2018)

## **2.6. Hipótesis:**

Es eficaz el uso de láser de alta potencia para mejorar el dolor y rango articular en la patología de síndrome de hombro doloroso.

### **2.6.1. Operacionalización de Variables**

Variables dependientes						
<u>Variable</u>	<u>Definición conceptual</u>	<u>Dimensión</u>	<u>Definición operacional</u>	<u>Indicador</u>	<u>Tipo de variable</u>	<u>Escala</u>
Dolor	Experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.	Leve  Moderado  Intenso	Leve: dolor que no interfiere en la capacidad para realizar las actividades diarias.  Moderado: dolor que interfiere y dificulta la realización de las actividades diarias.  Intenso: dolor que interfiere en las actividades diarias y en el descanso.	Leve 0-1  Moderado 3-7  Intenso 8-10	Nominal	Cuantitativa
Rango articular	Es la capacidad de movimiento que tienen las articulaciones para flexionar y extender el cuerpo o una parte de éste, sin sufrir daños óseo-musculares y tendinosos.	Rangos articulares del hombro Flexión: 180° Extensión: 50° Abducción: 180° Aducción: 50° Rotaciones: 90°	Rangos articulares que permiten realizar movimientos dentro de las actividades de la vida diaria	Sin limitación articular  Con limitación articular	Nominal	Cuantitativa
Fuerza muscular	Capacidad de la musculatura para generar la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento.	Escala de Daniels para fuerza muscular	Escala que mide la fuerza muscular graduada entre 0 y 5	0 = ausencia de contracción  1 = contracción sin movimiento  2 = movimiento que no vence la gravedad  3 = movimiento completo que vence la gravedad  4 = movimiento con resistencia parcial  5 = movimiento con resistencia máxima	Nominal	Cuantitativa

Variables independientes						
<u>Variable</u>	<u>Definición conceptual</u>	<u>Dimensión</u>	<u>Definición operacional</u>	<u>Indicador</u>	<u>Tipo de variable</u>	<u>Escala</u>
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	40-49 años 50-60 años	Edad biológica de los pacientes evaluados en la fecha de nacimiento de la cédula de identidad.	Número de pacientes entre 40-49 años.  Número de pacientes entre 50-60 años.	Ordinal	Cuantitativa
Sexo	En biología, el sexo es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Femenino  Masculino	Que posee alguna cualidad que se considera propia o característica de la mujer.	Porcentaje de pacientes femeninos  Porcentaje de pacientes masculinos	Nominal	Cualitativa

			Que posee alguna cualidad que se considera propia o característica del hombre.			
--	--	--	--	--	--	--

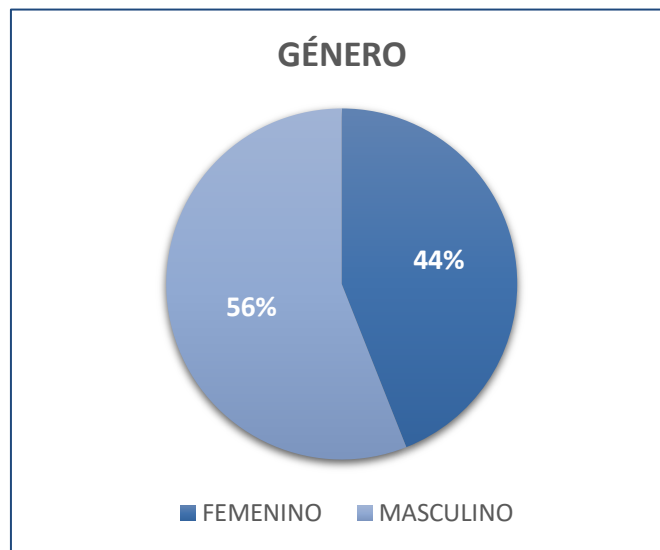
**Elaborado por:** Daniela Astudillo

### 3. CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó un análisis bajo los datos obtenidos de los pacientes que presentan síndrome de hombro doloroso, con la finalidad de mostrar los resultados conseguidos tras la utilización láser como alternativa terapéutica en la patología de síndrome de hombro doloroso.

#### 3.1 Caracterización de la población

**Gráfico 1** Distribución por género de los participantes

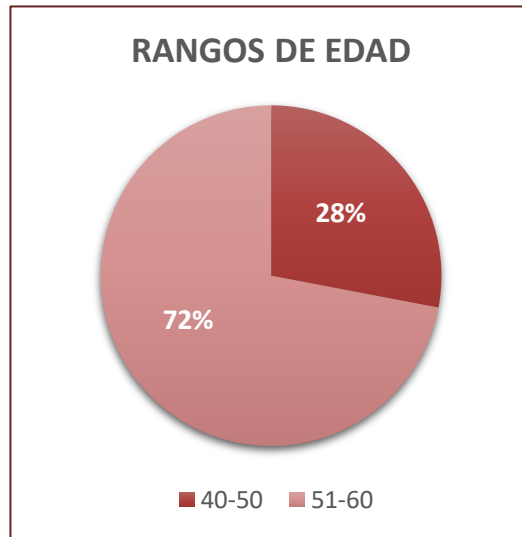


**Fuente:** Datos de los participantes

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

En el gráfico 1 se encontró que con un 56% el género masculino presentó síndrome de hombro doloroso a diferencia del femenino que tuvo el 44%.

**Gráfico 2** Rangos de edad de los participantes



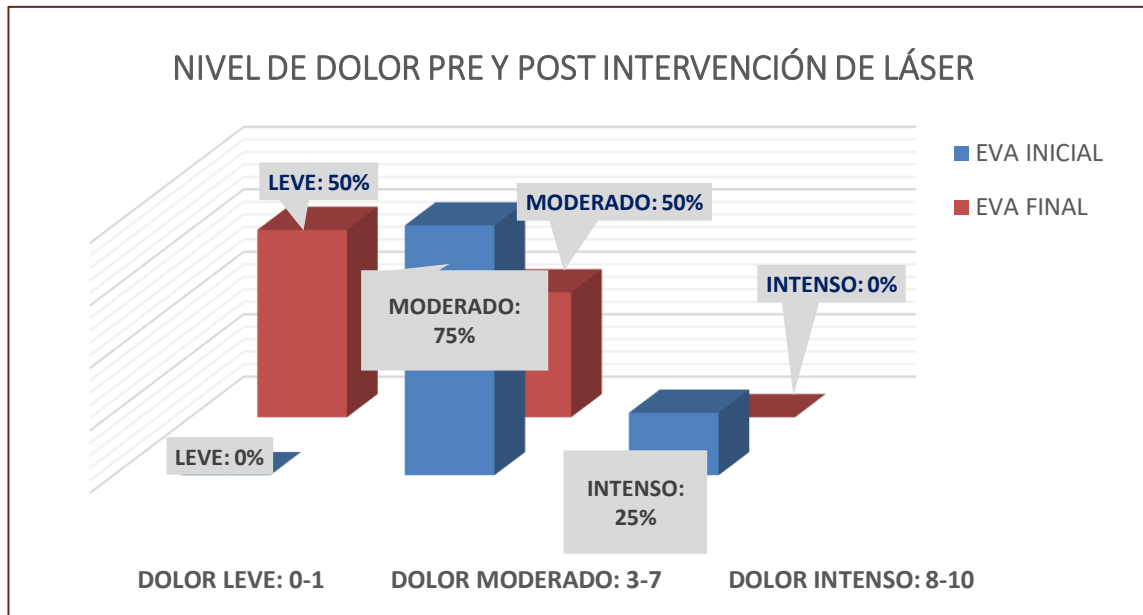
**Fuente:** Datos de los participantes

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

En el gráfico 2 se muestran los resultados de acuerdo a los rangos de edad comprendidos en dos grupos dentro del estudio, predominando el grupo de 51-60 años con el 64% a comparación del segundo grupo de 40-50 años con un 36%.

### 3.2 Nivel de dolor y rango articular de la articulación glenohumeral

**Gráfico 3** Nivel del dolor pre y post intervención del láser

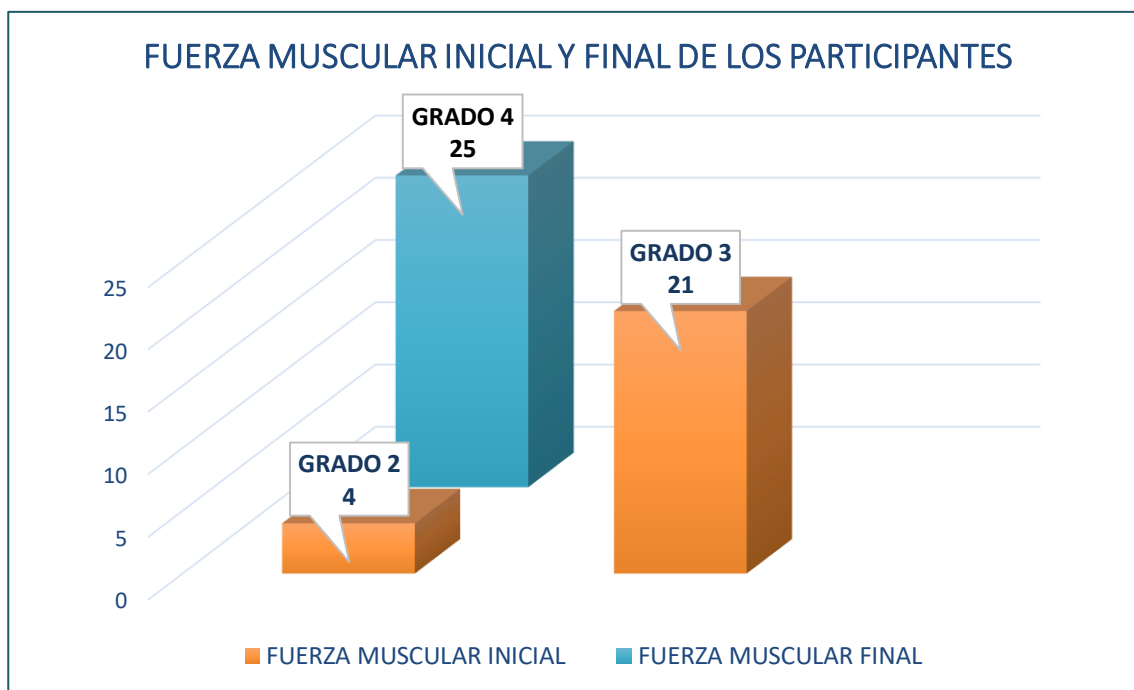


**Fuente:** Escala EVA de los participantes

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

En el gráfico 3 se observa que previo a la aplicación de láser, 75% en la población de estudio refirió un dolor moderado entre 5-6-7 y solo el 25% dolor intenso entre 8-9 sin indicar dolor leve. Tras el tratamiento ejecutado, el 50% manifestó dolor leve entre 1-2 y el otro 50% dolor moderado entre 3-4 demostrando el láser de alta potencia como herramienta terapéutica si genera alivio del dolor.

**Gráfico 4** Fuerza muscular inicial y final de los participantes



**Fuente:** Escala Daniels de los participantes

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

En el gráfico 4 en base a la escala de fuerza muscular Daniels y previo a la aplicación de láser, se encontró que el 90% de la población alcanzó un grado 3 descrito como un movimiento completo con contracción muscular, que vence la gravedad. El 10% obtuvo grado 2 con el movimiento completo, pero sin vencer la gravedad y sin contracción muscular. Tras el proceso de rehabilitación, el 100% de la población consiguió un grado 4 en la escala lo que quiere decir que hay contracción muscular completa al igual que el movimiento en todo su rango articular y con resistencia moderada.

**Gráfico 5** Rango articular de los participantes previo al láser

	FLEXIÓN		EXTENSIÓN		ABD		ADD		ROT. INTERNA		ROT. EXTERNA	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Paciente 1	90°	135°	35°	45°	90°	140°	40°	50°	75°	85°	70°	80°
paciente 2	100°	145°	40°	45°	100°	145°	35°	50°	80°	85°	75°	85°
paciente 3	100°	145°	40°	45°	100°	145°	35°	50°	80°	90°	75°	85°
paciente 4	90°	135°	35°	40°	90°	140°	40°	45°	75°	90°	70°	80°
paciente 5	90°	135°	35°	40°	90°	140°	40°	45°	75°	85°	70°	80°
paciente 6	100°	145°	40°	40°	100°	145°	35°	45°	80°	90°	75°	85°
paciente 7	100°	145°	40°	45°	100°	145°	35°	50°	80°	90°	75°	85°
paciente 8	90°	135°	35°	45°	90°	140°	40°	50°	75°	85°	75°	80°
paciente 9	100°	145°	40°	40°	100°	145°	40°	45°	80°	90°	75°	85°
paciente 10	80°	135°	35°	40°	80°	135°	40°	45°	75°	85°	70°	80°
paciente 11	100°	145°	40°	40°	100°	145°	40°	45°	80°	90°	75°	85°
paciente 12	100°	145°	40°	45°	100°	145°	40°	50°	80°	90°	75°	85°
paciente 13	80°	125°	25°	45°	80°	135°	25°	50°	75°	85°	70°	85°
paciente 14	80°	125°	25°	35°	80°	135°	25°	45°	80°	90°	75°	80°
paciente 15	80°	125°	25°	35°	80°	135°	25°	45°	80°	90°	75°	85°
paciente 16	80°	125°	25°	35°	80°	135°	25°	45°	70°	80°	65°	80°
paciente 17	80°	125°	25°	35°	80°	135°	25°	45°	70°	80°	65°	80°
paciente 18	100°	145°	40°	45°	100°	145°	35°	50°	80°	90°	75°	85°
paciente 19	100°	145°	40°	45°	100°	145°	40°	50°	80°	90°	75°	85°
paciente 20	100°	145°	40°	45°	100°	145°	35°	50°	80°	90°	75°	85°
paciente 21	90°	135°	40°	45°	80°	135°	35°	45°	70°	85°	70°	80°
paciente 22	90°	135°	40°	45°	80°	135°	35°	45°	70°	85°	70°	80°
paciente 23	90°	135°	35°	40°	80°	135°	35°	45°	75°	85°	70°	80°
paciente 24	100°	145°	35°	40°	80°	135°	35°	45°	75°	85°	70°	80°
paciente 25	80°	135°	40°	40°	90°	140°	40°	45°	70°	85°	70°	90°

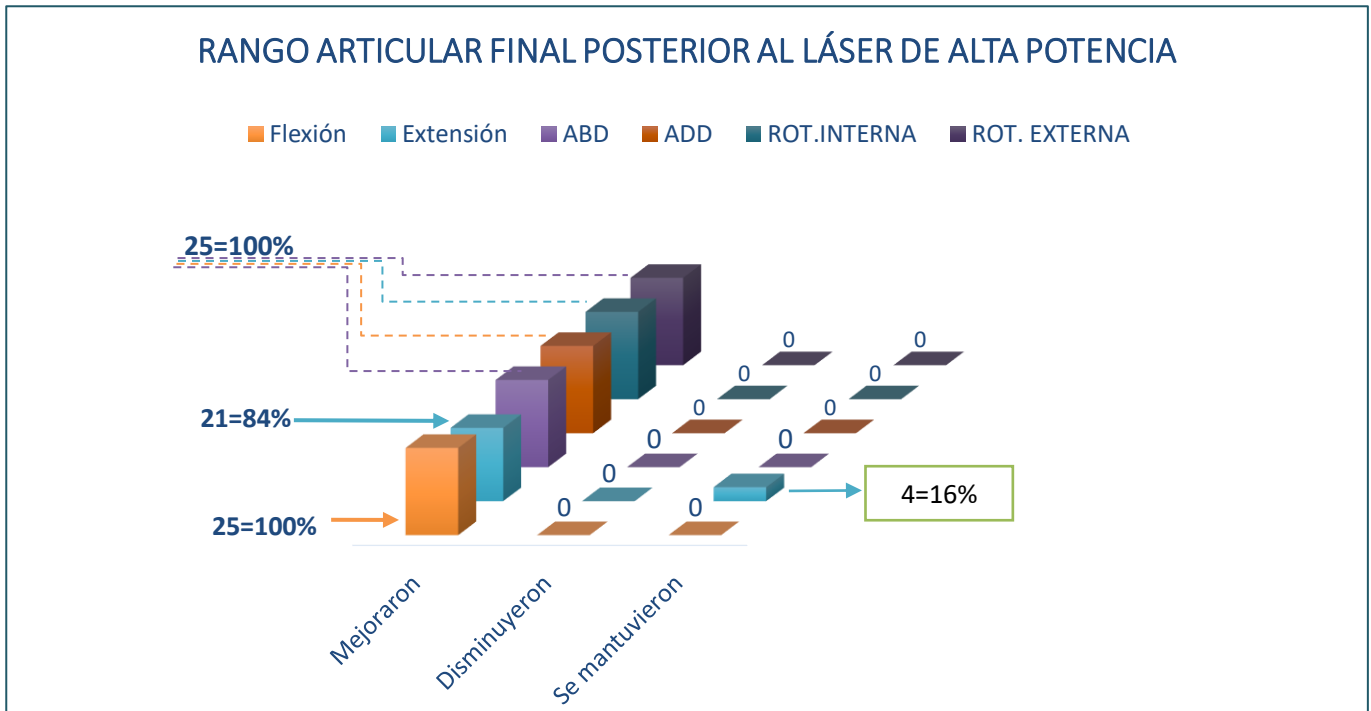
**Fuente:** Resultados de la goniometría obtenida de los participantes

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

En el gráfico 5 se muestran los rangos articulares que fueron evaluados mediante la goniometría y previo a la aplicación de láser, los pacientes con síndrome de hombro doloroso presentaron restricción para la realización de todos los movimientos respectivos a la articulación glenohumeral. Es decir que del 100% de la población, el 52% y 40% son los porcentajes más altos de limitación para la extensión y aducción, con respecto a la flexión el 40% y 44% destacan finalizando con la rotación interna y externa en la cual el 48% y 52% representan la limitación en la población.

### 3.3 Resultados de la aplicación del láser de alta potencia y evaluación del dolor

**Gráfico 6** Rango articular de los participantes posterior al láser



**Fuente:** Resultados de goniometría de los participantes

**Elaborado por:** Daniela Astudillo

En el gráfico 6 se muestra que los pacientes ganaron más rango articular tras la implementación de láser. Para la: flexión-abducción-aducción-rotación interna y externa el 100% de la población mejoró, sin embargo, en la extensión el 81% mejoró, pero el 16% restante mantuvo los mismos grados que al inicio. De tal manera que nuevamente se demuestra que el láser de alta potencia como herramienta terapéutica genera cambios beneficiosos en el rango articular.

#### 4. DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue evidenciar como el láser de alta potencia influye de manera beneficiosa en el dolor y rango articular de la patología síndrome de hombro doloroso.

En cuanto a las variables del presente estudio se encontró que la prevalencia de afectación tiene el sexo masculino con el 55% a diferencia del sexo femenino con 45%, así también es como lo muestra A. Hernández Díaz (2010) en su estudio llamado láser de baja potencia en el tratamiento de las calcificaciones de hombro, en cual se menciona que la mayor frecuencia de afectación corresponde al sexo masculino con 56,5% y el 43,5 % al sexo femenino. Esto puede deberse porque los hombres están sometidos a trabajos más repetitivos, actividades de fuerza y cargas constantes que requieren de más esfuerzo de la articulación glenohumeral.

Con relación al dolor y previo a la aplicación de láser de alta potencia en el síndrome hombro doloroso, la población del estudio refirió dolor moderado en un 75% e intenso en 25% y a la finalización del 100% de los pacientes hubo porcentajes homogéneos, es decir, un 50% manifestó dolor moderado y el 50% dolor leve. Lo cual concuerda con Armando Javier Tejera-Valdés (2020) en su artículo: Eficacia de la laserterapia en el síndrome del hombro doloroso, en el cual demuestra que antes de usar láser en su población predominó la intensidad moderada con el 65,21% sin referir un dolor intenso y una vez culminado, el 60.61% presentó dolor leve y 28.01% moderado. De manera que el láser en el tratamiento de síndrome de hombro doloroso ayuda a mejorar en el síntoma principal que es el dolor.

Igualmente, se demostró la limitación del rango articular en todos los movimientos al inicio de la evaluación. Del 100% de la población, entre el 20-28-40-52% presentaron limitación para: flexión, extensión, aducción y abducción, así como lo fue también para rotación interna y externa representando el 8-20-32-40-48-52% de la población. Posterior a la implementación del láser en flexión-abducción-aducción-rotación interna y externa el 100% de la población mejoró, con respecto a la extensión, el 84% alcanzó mejoró, pero el 16% se mantuvo como al inicio.

Estos valores obtenidos difieren de Sandoval B. (2016) en su artículo denominado: Hombro congelado. Reporte de caso exitoso con rehabilitación mediante mejoría en la calidad de atención, en el cual menciona que, tras el inicio del tratamiento una paciente obtuvo una deficiencia del 62 % y flexión con 70°, extensión 20°, abducción 70°, aducción 20°, rotación externa 15° y rotación interna 0°. Sin embargo, la rehabilitación a base de calor superficial y profundo, láser, magnetoterapia y ejercicio lograron mejorar el dolor consiguiendo así recuperar el movimiento en un 80% para las actividades de la vida diaria. En conclusión, el láser evidencia su eficacia en cuanto a la movilidad articular y funcionalidad de los pacientes.

Acerca de la fuerza muscular, al inicio se evidencia que del 100% de la población, el 90% obtuvo grado 3 en la escala de Daniels refiriéndose a que el músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad y el 10% manifestó grado 2 como movimiento muscular, pero sin resistencia y sin vencimiento de la gravedad. Al final, el 100% de los pacientes consiguieron grado 4, lo que quiere decir que, hay movimiento completo y en toda la amplitud articular venciendo la gravedad. De esta forma es como Hernández, González, Orellana, Gil y Tejeda (2009) en su estudio lo menciona, al inicio, ningún encuestado presentaba potencia muscular normal. En el grupo tratado con láser antes de comenzar el tratamiento el 60,9% tenían una pobre o débil potencia muscular y al concluir la terapia sólo el 8,6% mantenía este estado y el 43,5% presentó una potencia muscular normal.

## 5. CONCLUSIONES

Tras la implementación del láser y seguido del tratamiento fisioterapéutico respectivo, se analizaron los resultados obtenidos de todos los participantes y se comprobó que tanto el dolor, rango articular y fuerza muscular habían mejorado.

La edad de los participantes osciló en 2 grupos dentro de los rangos estudio, siendo el segundo grupo entre 51 a 60 años con un 55% el prevalente dentro de la patología.

La determinación del dolor y rango articular previo a la intervención de láser de alta potencia arrojó que los participantes tuvieron dolor en las categorías de intenso y moderado según la escala EVA, lo que les llevo a una limitación de rango articular y como consecuencia perdieron fuerza muscular.

El síndrome de hombro doloroso resultó más prevalente en hombres con un 55% que en mujeres y esto puede deberse a los factores de riesgo entre los cuales las actividades laborales cobran gran importancia por los movimientos repetitivos y de carga que se desarrolla.

Posterior a la aplicación el láser de alta potencia resultó beneficioso ya que disminuyó el dolor de forma rápida, facilitó la curación-reparación de los tejidos actuando a nivel articular y muscular.

El tratamiento conservador junto con la terapia física indicó que hay mejora significativa de la sintomatología de la patología, es importante que este se componga de ejercicio y fortalecimiento muscular para la zona del manguito rotador, que resulta ser la zona más afectada.

Los resultados del estudio fueron favorables en todos los participantes que siguieron la rehabilitación de forma constante, siguiendo las recomendaciones del fisioterapeuta y bajo la asistencia permanente del mismo.

Adicional a esto, se puede determinar que entre los factores más importantes que predisponen la presencia del síndrome de hombro doloroso es el trabajo por encima de la cabeza siendo repetitivo y sobrecargado

## **6. RECOMENDACIONES**

Desarrollar nuevas investigaciones que demuestren que los agentes físicos en terapia física constan de numerosos beneficios que ayudan a la recuperación más rápida de las patologías músculo esqueléticas.

Realizar estudios para determinar los efectos del láser como único agente físico en la rehabilitación sin un tratamiento combinado.

Desarrollar estudios del láser en el Ecuador ya que la bibliografía es escasa al igual que su aplicación.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Abrutsky M. (2013). *¿Cuáles son los principales estabilizadores glenohumerales?* <https://g-se.com/cuales-son-los-principales-estabilizadores-glenohumerales-repaso-biomecanico-2da-parte-bp-f57cfb26d2156d>
- Acosta. (s. f.). *Tratamiento físico rehabilitador en el hombro doloroso*.
- Aliste M. (2006). *Hombro doloroso*. <https://www.medwave.cl/puestadia/aps/1881.html>
- Allardyce T. (2022). Laser Treatment [Fisioterapia y Osteopatía]. *Surrey Physio*.  
<https://www.surreyphysio.co.uk/services/laser-treatment/>
- Astar. (2021). Qué es láser de alta potencia. *Astar*. <https://es.astar.eu/terapia-laser-de-alta-potencia>
- Avellanal. (2022). *Síndrome del hombro doloroso u omalgia: ¿cómo tratarlo?* [Hospital Universitario La Moraleja]. <https://www.hospitallamoraleja.es/es/actualidad/140/hombro-doloroso-omalgia-como-tratarla>
- Baltasar, M. (2006). *Estudio del espacio subacromial por resonancia magnética*. 2(2), 78-85.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2006/ot062c.pdf>
- Cael, C. (2010). *Anatomía Funcional*. Medica Panamericana.
- Carrera X. (2021). *Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas*.  
<https://doi.org/10.36015/cambios.v20.n1.2021.637>
- Carrere, T. (2011). *Biomecánica de la Extremidad Superior. Exploración del Hombro*. 104-123.  
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/754/770>
- Cenizo N. (2019). *Láser en fisioterapia: El salto cualitativo del láser de alta intensidad* [SaludDeporte]. <https://www.saludmasdeporte.com/laser-en-fisioterapia/#:~:text=Estudios%20como%20el%20de%20este,9%25%2C%20un%20%3%A9xito%20relativo.>

Clavel, D. (2020). *Láser de alta potencia*. 2-7.

[http://akd.org.ar/img/revistas/articulos/art%201\\_29.pdf](http://akd.org.ar/img/revistas/articulos/art%201_29.pdf)

Constanza, G. (2010). *Síndrome de hombro doloroso*. 52(4).

[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022010000400008](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022010000400008)

Díaz R. (2022). *El láser, para regeneración de tejidos y recuperación de lesiones*.

<https://vitalclinic.es/laser-regeneracion-tejidos/>

Fernandez L. (2010). *Maniobras exploratorias del hombro doloroso*. <https://www.elsevier.es/es-revista-seminarios-fundacion-espanola-reumatologia-274-pdf-S1577356610000515>

Fierro G. (2021). *Anatomía del Hombro*. <https://guidofierro.com/anatomia-del-hombro/>

Fisioterapia G. (2020). *Puntos Gatillos, ¿que son?* [Fisioterapia].

<https://guiadefisioterapia.com/puntos-gatillos-que-son/>

García F. (2021). *Hablando de formulación en laserterapia. Cálculo de parámetros con láseres*

*pulsados*. <https://www.laser4podiatry.com/blog/parametros-pulsados#:~:text=Sabemos%20que%20el%20suministro%20de,el%20l%C3%A1ser%20no%20emitir%C3%A1%20luz.>

Gomora M. (2016). *Efectividad de los medios físicos en el síndrome de abducción dolorosa de*

*hombro*. 203-207. <https://doi.org/10.1016/j.circir.2015.08.007>

González A. (2018). *Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición*

*de dolor postoperatorio*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma181b.pdf>

Hurtado B. (2007). *Guía de atención integral basada en la evidencia para hombro doloroso*

*(GATI-HD)*. [https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/19-](https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/19-100327_Gatiso1_Hombro.pdf)

[100327\\_Gatiso1\\_Hombro.pdf](https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/19-100327_Gatiso1_Hombro.pdf)

IGSS. (2013). *Manejo Rehabilitativo del Hombro Doloroso*. [https://www.igssgt.org/wp-](https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/fisiatria/GPC-BE%2052%20Hombro%20doloroso.pdf)

[content/uploads/images/gpc-be/fisiatria/GPC-BE%2052%20Hombro%20doloroso.pdf](https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/fisiatria/GPC-BE%2052%20Hombro%20doloroso.pdf)

- Interferenciales. (2017). *Láser de baja potencia vs láser de alta potencia* [Fisioterapia].  
<https://interferenciales.com.mx/blogs/noticias/laser-de-baja-potencia-vs-laser-de-alta-potencia>
- Kapandji A.I. (2010). *Biomecánica. Tomo 1. Tema: Miembro Superior* (Sexta). Panamericana.  
[http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/terapia-ocupacional/BIOMECANICA/A.I.%20KAPANDJI%20TOMO%20I%20Miembro%20superior%20\(hombro,%20codo,%20pronosupinacion,%20mu%C3%B1eca,%20mano%20y%20dedos\).pdf](http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/terapia-ocupacional/BIOMECANICA/A.I.%20KAPANDJI%20TOMO%20I%20Miembro%20superior%20(hombro,%20codo,%20pronosupinacion,%20mu%C3%B1eca,%20mano%20y%20dedos).pdf)
- Katsuyori, M. (2020). *Utilidad de la anamnesis en la determinación de las causas del síndrome de hombro doloroso*.  
<http://www.morfovirtual2020.sld.cu/index.php/morfovirtual/morfovirtual2020/paper/view/362/313>
- López F. (2021). *Hombro doloroso. Gestión Preventiva*.  
[https://issuu.com/icaselcanarias/docs/dti\\_10\\_hombro\\_doloroso](https://issuu.com/icaselcanarias/docs/dti_10_hombro_doloroso)
- Magda L. (2019). *Aplicación de la cinemática articular en la valoración funcional del hombro* [Universidad Politécnica de Valencia].  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=267751>
- Miñambres D. (2020). *Los puntos gatillo miofasciales* [Fisioterapia].  
<https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/diego-minambres/los-puntos-gatillo-miofasciales/>
- Moreno, F. (2007). *Hombro doloroso*. 605-609. [https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/S1134-2072\(07\)71941-2](https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/S1134-2072(07)71941-2)
- Murillo J. (2018). *Láser para fisioterapia: Aspectos generales para el diseño práctico* [Universidad Carlos III de Madrid]. [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/26655/TFG\\_Jose\\_Mateo\\_Murillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/26655/TFG_Jose_Mateo_Murillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Oliveira C. (2007). *Biomecánica del hombro y sus lesiones*.  
[https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5977/1/0514198\\_00012\\_0002.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5977/1/0514198_00012_0002.pdf)
- Osorio M. , Navarro C. (2014). *Dolor y modalidades físicas:un nuevo paradigma en fisioterapia*.  
465-482. <http://dx.doi.org/10.14482/sun.30.3.4384>
- Pardo, J. M. (2017). *Hombro doloroso e incapacidad temporal. El retorno al trabajo tras larga baja por hombro doloroso. Causalidad del trabajo en el hombro doloroso*. 337-359.  
[https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v62n245/06\\_inspeccion.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v62n245/06_inspeccion.pdf)
- Pérez H. (2020). *Hombro doloroso y sus músculos afectados*.  
<https://revistamedica.com/hombro-doloroso-musculos-afectados/#Introduccion>
- Poza P. (2022). *¿Qué es la terapia láser?* <https://fisiolution.com/que-es-la-terapia-laser/>
- Puig R. (2020). Escala de Daniels: Qué evalúa, descripción, criterios [Medicina]. *Lifeder*.  
<https://www.lifeder.com/escala-de-daniels/>
- Ramón, E. (2009). *Estudio por imagen del hombro doloroso*. 133-139. <https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/j.reuma.2008.02.002>
- Rodríguez , J.M. (2022). Dosificación en laserterapia [Fisioterapia]. *Electroterapia en fisioterapia*. <https://www.electroterapia.com/dosislaser.php#dosis-l-recom>
- Rodríguez, M. (2020). *Laserpuntura en el tratamiento del hombro doloroso. Informe de caso*. 14(2), 243-249. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2020/mec2021.pdf>
- Romero I. , Fernandez I. (2021). Uso y beneficios de la laserterapia en fisioterapia. *Masvitae*.  
<https://masvitae.com/uso-y-beneficios-de-la-laserterapia-en-fisioterapia/>
- Romero R. (2022). Competencias Profesionales del Fisioterapeuta en España [Fisioterapia]. *Romero del Rey*. <https://romerodelrey.com/competencias-profesionales-del-fisioterapeuta/>
- Sánchez A. , Benito A. (2022). *Tratamiento fisioterápico de un síndrome de hombro doloroso de larga duración mediante punción seca*.

- <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tratamiento-fisioterapico-de-un-sindrome-de-hombro-doloroso-de-larga-duracion-mediante-puncion-seca/>
- SanJuan L. (2018). Hombro doloroso [Fisioterapia]. *Fisioterapia y Osteopatía en Alicante*.  
<https://lorenasanjuan.com/tag/puntos-gatillo/>
- Solis, J. (2014). *Síndrome de dolor miofascial, diagnóstico y tratamiento*. 683-689.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc144k.pdf>
- Sour, F. (2013). *Evaluación clínica y funcional del hombro doloroso*. 1-21. [https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(13\)65845-4](https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/S1293-2965(13)65845-4)
- Sour, F. (2015). *Rehabilitación del hombro doloroso no operado ni inestable*. 1-21. [https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(15\)74143-5](https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/S1293-2965(15)74143-5)
- Suárez, N. (2013). *Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman*. 27(2), 205-217.
- Taboadela, C. (2007). *Goniometría Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. <https://aaot.org.ar/wp-content/uploads/2019/12/Taboadela-Claudio-H-Goniometria-Eval-Incap-Laborales-2007.pdf>
- Tratamientoictus. (2019). *Escala EVA de dolor* [Fisioterapia].  
<https://www.tratamientoictus.com/escala-eva-de-dolor-2/>
- Ugalde, C. (2013). *Actualización del síndrome de hombro doloroso: Lesiones del manguito rotador*. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152013000100009](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152013000100009)
- Valdés, A. (2020). *Eficacia de la laserterapia en el síndrome del hombro doloroso*.  
<http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/1417/2306>
- Vargas D. (2022). *Laserterapia* [Medicina]. <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/laserterapia>
- Vicente M.T. (2018). *Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios*. 228-236. <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v25n4/1134-8046-dolor-25-04-00228.pdf>

Vicente R. (2021). Fisioterapia y anatomía del hombro: Articulación escapulo-humeral [Fisioterapia]. *Global Health Care*. <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/raquel-nieto/fisioterapia-y-anatomia-del-hombro-articulacion-escapulo-humeral/>

Vicente V. (2018). Las lesiones de hombro más comunes. *Cadme*.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1: Modelo de historia clínica revisada

**HISTORIA CLÍNICA**


Fecha: \_\_\_\_\_

**ANAMESIS.-**  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_  
 Sexo: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Pasatiempo/Actividad Física: \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_  
 Referido Por: \_\_\_\_\_  
 Motivo de Consulta: \_\_\_\_\_

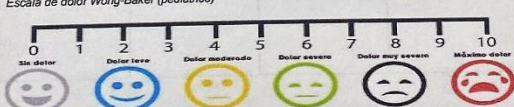
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES

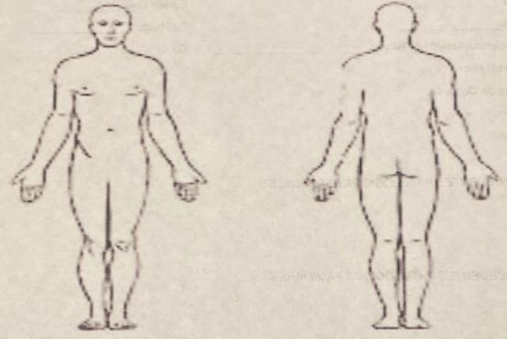
**DOLOR.-**  
 Escala visual Análoga: EVA



Escala de dolor Wong-Baker (pediátrico)



Dibuje su dolor



**DIAGNOSTICO :**  
**CIE10:**  
**EXÁMENES COMPLEMENTARIOS.-**  
**EXÁMEN FÍSICO.-**

CHEQUEOS / EVOLUCION	DIAGNOSTICO	SIGNOS Y SINTOMAS	PROCEDIMIENTOS PLAN DE TRATAMIENTO

## Anexo 2: Formulario de consentimiento informado por escrito



### Consentimiento Informado

#### Información

La fisioterapia es el conjunto de métodos que mediante la aplicación de agentes físicos permite curar, recuperar y prevenir las disfunciones físicas de orden músculo-esquelético y neurológico. La fisioterapia está indicada cuando la persona ha perdido o se encuentra en riesgo de perder de forma parcial o permanente el adecuado movimiento y funciones físicas.

Entre los beneficios de la terapia física está el devolver la movilidad, libertad e independencia a los pacientes de cualquier edad reduciendo el impacto a largo plazo de la lesión u enfermedad.

Dentro del esquema de tratamiento se incluye pruebas de valoración para determinar el nivel de la lesión, así como también, fuerza muscular, amplitud de movimiento articular y capacidades funcionales para así definir las ayudas necesarias acordes al paciente.

Demandará de forma verbal cuanta información sea necesaria para entender correctamente el proceso terapéutico.

#### El paciente deberá advertir al fisioterapeuta si:

- Hace uso de marcapasos
- Padece de hipertensión arterial
- Es sospechoso/a de alguna infección
- Embarazo o cualquier otro proceso que pueda contraindicar el tratamiento.

Este consentimiento informado podrá ser retirado en cualquier momento del tratamiento.

#### EL/LA PACIENTE/DECLARO:

Que he recibido y comprendido la información verbal sobre el tratamiento, pudiendo realizar cuantas preguntas he considerado oportunas.

Que en cualquier momento puedo retirar mi consentimiento. En consecuencia: Doy mi consentimiento para realizar el tratamiento de fisioterapia.

**Nombre y apellido:**

**Firma:**

**C.I.:**

#### EL/LA FISIOTERAPUETA/DECLARO:

Que he facilitado la información adecuada al/la paciente y he dado respuestas a las dudas planteadas.

**Firma:**

**C.I.:**

#### REPRESENTANTE LEGAL (EN CASO DE INCAPACIDAD DEL PACIENTE)

**Nombre y apellido:**

**Parentesco (madre, padre, tutor, etc.):**

**Firma:**

**C.I.:**

**Anexo 3: Cronograma para la investigación y plan de trabajo**

N <sup>o</sup>	ACTIVIDADES	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
1	Definición del tema	■	■									
2	Elaboración de propuesta para el trabajo de investigación		■	■	■							
3	Elaboración de permisos y solicitudes para la toma de muestras				■	■	■					
4	Elaboración del trabajo de investigación						■	■	■			
5	Revisión y ajustes al trabajo									■	■	■
6	Presentación final											■

**Elaborado por:** Daniela Astudillo