

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**

**EFFECTO DE LÁSER DE BAJA INTENSIDAD VS ULTRASONIDO EN
LA CERVICALGIA PARA EL TRATAMIENTO DEL DOLOR, ARCOS
DE MOVILIDAD Y FUNCIONALIDAD EN PACIENTES DE 25 A 45
AÑOS DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN FISIOSALUDMC.
PERÍODO DE NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2020**

ELABORADO POR:

KAREN ALEJANDRA LEIME GUAYASAMIN

QUITO, MAYO 2021

RESUMEN

La cervicalgia constituye un problema de salud en el Ecuador, para su mejoría se aplican varias terapias. ¿Entre el tratamiento con láser terapia y el ultrasonido cuál será más eficaz en los pacientes? Para dar respuesta a lo anterior, se realizó un estudio cuantitativo, analítico, observacional, prospectivo a 20 personas, entre 25 y 45 años, divididas en dos grupos, uno que recibió tratamiento de fisioterapia con láser de baja intensidad y el otro que recibió tratamiento con ultrasonido. Dentro de los resultados más sobresalientes se encontró que el sexo femenino es el que con más frecuencia padece la patología con un 55%, las edades más frecuentes fueron entre 25 y 30 años para un 55 %, y las mediciones realizadas con las pruebas correspondientes, permitieron concluir que el láser terapéutico resulta un tratamiento más efectivo para la cervicalgia que el ultrasonido en la recuperación de los pacientes que la padecen.

PALABRAS CLAVE: Cervicalgia, láser terapéutico, ultrasonido, índice de discapacidad cervical, escala visual analógica.

ABSTRACT

Cervical pain is a health problema in Ecuador, for it's improvement several therapies are applied. Between laser therapy and ultrasound treatment, which one Will be more effective in patients? To answer this question a quantitative, analytical, observational and prospective study was carried out on 20 people, between 25 and 45 years old, divided into two groups, one that received physiotherapy treatment with low intensity laser and the other that received ultrasound treatment. Among the most outstanding results it was found that the female sex is the one that most frequently suffers from the pathology with 55%, the most frequent ages were between 25 and 30 years for 55 %, and the measurements made with the corresponding test, allowed concluding that the therapeutic laser is a more effective treatment for cervicalgia than ultrasound in the recovery of the patients who suffer from it.

KEY WORDS: Cervicalgia, therapeutic laser, ultrasound, cervical disability index, visual analog scale.

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios y a mis padres por regalarme la vida y siempre apoyarme sin condición alguna.

A mis profesores por ser fuente de conocimiento y sabiduría que se comprometieron en compartirla sin privarme de nada.

A mis amigos del presente y pasado que fueron un apoyo incondicional en todo momento.

DEDICATORIA

A mis padres Jaime Leime y Miriam Guayasamín por guiarme y acompañarme en cada alto y bajo de mi carrera.

A mi hijo Emiliano por resistir mañanas y tardes sin mi acompañamiento, pero al final un te amo mamá, te extrañare mucho será recompensado con un mejor futuro.

A mi esposo y hermanos por siempre brindarme su apoyo para desenvolverme y practicar mi futura profesión.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Justificación	6
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. Objetivo General.	8
1.3.2. Objetivos Específicos.	8
1.4. Metodología	9
1.4.1. Tipo de estudio.....	9
1.4.2. Universo y muestra.....	9
1.4.2.1. Muestra	9
1.4.3. Criterios de inclusión y exclusión	11
1.4.3.1. Inclusión	11
1.4.3.2. Exclusión	11
1.4.4. Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	11
1.4.4.1. Escala Visual Analógica (EVA).....	11
1.4.4.2. Arcos de Movilidad Articular	12
1.4.4.4. Índice de Discapacidad Cervical.....	13
1.4.5 Recolección y Análisis de Información.	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Columna cervical.....	15
2.2. Cervicalgia	17
2.2.1. Definición.....	17
2.2.2. Causas del Dolor Cervical.	17
2.2.3. Fisiopatología de la cervicalgia.....	18
2.2.4. Prevalencia.....	19
2.2.5. Clasificación de la cervicalgia.	20
2.2.5.1. De acuerdo con el tiempo de duración.	20
2.2.6. Enfermedades frecuentes de la columna cervical.....	20
2.2.7. Características clínicas (signos y síntomas).	22
2.2.8. Síntomas de la cervicalgia según la fase en que se encuentra	22
2.3. Evaluación del dolor.....	25
2.3.1. Escala Visual Análoga (EVA).	25

2.3.2. Índice de Discapacidad Cervical.....	26
2.4. Láser de baja intensidad	27
2.4.1. Definición.....	27
2.4.2. Tratamiento de láser en pacientes con cervicalgia	27
2.5. Ultrasonido.....	28
2.5.1. Definición.....	28
2.5.2. Indicaciones.....	28
2.5.3. Contraindicaciones absolutas y relativas del ultrasonido.	29
2.5.3.1. Contraindicaciones absolutas.....	29
2.5.3.2. Contraindicaciones relativas.....	29
2.5.4. Efectos biológicos del ultrasonido que mejoran la cervicalgia.....	29
2.5.4 Tratamiento de ultrasonido en pacientes con cervicalgia	30
2.6. Hipótesis.	31
2.7. Variables y su Operacionalización	32
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
3.1. Resultados	34
3.2. Discusión	45
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
Referencias Bibliográficas	50
ANEXOS.....	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de grupos de edades de los pacientes seleccionados.	34
Tabla 2. Sexo de los pacientes con cervicalgia.	35
Tabla 3. Valores de la Escala Visual Analógica pre tratamiento fisioterapéutico con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.	36
Tabla 4. Características del Arco de Movilidad de los pacientes pre tratamiento con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.	37
Tabla 5. Característica del Índice de Discapacidad Cervical (IDC) en los pacientes con cervicalgia pre tratamiento con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.	38
Tabla 6. Resultados de la Escala Visual Analógica post tratamiento con la aplicación de ultrasonido o láser terapéutico.	39
Tabla 7. Arcos de Movilidad de los pacientes post tratamiento con aplicación de ultrasonido o láser terapéutico.	41
Tabla 8. Características del Índice de Discapacidad Cervical en los pacientes post tratamiento con ultrasonido y láser terapia.	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Relación de grupos de edades de los pacientes seleccionados.	34
Gráfico 2. Sexo de los pacientes con cervicalgia	35
Gráfico 3. Valores de la Escala Visual Analógica pre tratamiento fisioterapéutico con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.	36
Gráfico 4. Características del Arcos de Movilidad de los pacientes pre del tratamiento con ultrasonido y láser terapia.	37
Gráfico 5. Valores del Índice de Discapacidad Cervical de los pacientes pre tratamiento con ultrasonido y láser de baja intensidad.	38
Gráfico 6. Resultados de la Escala Visual Analógica en pacientes post tratamiento con la aplicación de ultrasonido.	39
Gráfico 7. Resultados de la Escala Visual Analógica en pacientes post tratamiento con láser terapéutico.	40
Gráfico 8 Arcos de Movilidad de los pacientes post tratamiento con aplicación de ultrasonido.	41
Gráfico 9. Arcos de Movilidad de los pacientes post tratamiento con láser de baja intensidad	42
Gráfico 10 Índice de Discapacidad Cervical en pacientes post tratamiento con ultrasonido.	43
Gráfico 11 Características del Índice de Discapacidad Cervical en pacientes post tratamiento con láser de baja intensidad.	44

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado	56
Anexo 2. Carta de aprobación de la investigación	58
Anexo 3. Historia Clínica Fisioterapeuta	59
Anexo 4. Protocolo de Aplicación de Agentes Terapéuticos.	62
Anexo 5. Exámenes diagnósticos.	63

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, teniendo en cuenta los estudios recientemente realizados, en función de las enfermedades que provocan mayores problemas de salud a la población mundial, expresa que las patologías causadas por alteraciones músculo esqueléticas constituyen la causa más común de discapacidad en el mundo. Dentro de dichas afecciones, aquellas que afectan la columna vertebral son las de mayor incidencia y en su totalidad están expresadas en algias, en los diferentes niveles de este segmento del organismo tan importante, por sus funciones de sostén, protección e integración de la marcha (OMS, 2019).

Algunas estadísticas confirman que el 80% de la población adulta, en algún momento de su vida han padecido de dolor inespecífico de columna vertebral, por lo menos una vez; por lo que, las patologías de este tipo son consideradas el primer motivo de consulta médica después de las infecciones respiratorias y estimadas como la primera causa de baja laboral, causando significativas pérdidas para el Producto Interno Bruto de muchos países (PIB), con valores promedios de un 2% (OMS, 2019).

En la presente investigación se realizó una amplia revisión de estudios enfocados en la cervicalgia y sus principales características, permitiendo así mostrar el efecto que tiene el láser terapéutico de baja intensidad en comparación con el ultrasonido, en el tratamiento de esta patología; así como, toda la sintomatología crónica y molestias que experimentan los pacientes afectando su calidad de vida.

En base a estos estudios comparativos de técnicas y equipos para el manejo del dolor cervical, nos enfocamos en el láser terapéutico y ultrasonido para determinar la efectividad del tratamiento con cada equipo, nos indicó que el láser es utilizado como técnica de baja intensidad pretende acelerar el proceso de recuperación y mejora tejido blando para aliviar el dolor, en ocasiones se utiliza como placebo. Mientras que el ultrasonido es una técnica de alta frecuencia de 1 a 3 MHz aplicada por el fisioterapeuta que produce efecto analgésico, antiinflamatorio y regeneración tisular. Y su variante la sonoforesis que es la aplicación de fármaco tópico y US (Capó, 2015).

Este trabajo se realizó con una muestra de 20 participantes con cervicalgia que acudieron al Centro de Rehabilitación Fisisalud MC. Para realizar el tratamiento se procedió a dividir 10 pacientes por cada grupo; a través de un muestreo aleatorio simple

en el primer grupo a los participantes se les aplicó láser terapéutico, al segundo grupo ultrasonido. Para desarrollar el análisis se obtuvieron los datos a través de la Escala Visual Análoga (EVA), Índice de Discapacidad Cervical (IDC) y midiendo Arcos de Movilidad mediante un goniómetro, cada instrumento se aplicó a los grupos en estudio.

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En la actualidad, son varias las enfermedades que en el mundo afectan de manera significativa la salud y el bienestar de grandes grupos poblacionales. La incidencia y prevalencia de las mismas, alcanzan cifras preocupantes consideradas problemas de salud. Dentro de las patologías con marcada trascendencia en el orden de afectación del bienestar biopsicosocial, se encuentra el dolor cervical (Sierra, Rincón, Dávila, Mora, & Jens, 2018).

La elevada incidencia del dolor cervical, hace que este sea considerado un complejo problema de salud pública mundial. Similares investigaciones muestran que entre el 20 y el 25% de las interconsultas realizadas en los servicios de fisioterapia para el tratamiento de afecciones articulares, musculares y tendinosas tienen como causa fundamental la aparición de dolor en la región cervical, superando a las afecciones relacionadas con otros segmentos de la columna lumbar, entre las que se encuentran las comunes y dolorosas lumbalgias, las alteraciones de la articulación del hombro y los traumatismos a nivel de los miembros superiores e inferiores (Ludvigsson, Peterson, Dederling, Falla, & Peolsson, 2016).

Son múltiples las definiciones de cervicalgia, sin embargo, autores como Roux Ch y colaboradores, la conceptualizan como un dolor que es localizado en la zona cervical específicamente entre la línea nucal superior y las espinas de la escápula en la zona posterior y el borde superior de las clavículas anterolateralmente. Clínicamente se caracteriza por dolor en la zona afectada, impotencia funcional, cefalea e irradiación del dolor al extremo superior de la cabeza (Roux & Bronsard, 2016).

Esencialmente el dolor cervical, es una alteración de causa ósea, articular o muscular, de tipo degenerativa, traumática y relacionado con las edades avanzadas y la actividad laboral realizada por el individuo, cada uno de estos procesos patológicos desencadenados, son de origen degenerativo y consecuentemente alteran la región perirraquídea (Mardani-Kivi, Montazar, Azizkhani, & Hashemi-Motlagh, 2019).

Existen múltiples factores desencadenantes de alteraciones en la columna cervical para la aparición de cervicalgia, dentro de estos se encuentran los factores ergonómicos

desfavorables, la adopción de malas posturas para caminar o sentarse, la falta de descanso durante el trabajo con ordenadores, la falta de práctica de ejercicios físicos, el stress psicológico, la convivencia en ambientes tensos y hostiles con presencia de grandes conflictos familiares, los tipos de carácter explosivos, el sexo femenino, entre otros (OMS, 2019).

En Estados Unidos, la población de este país, padece con relativa frecuencia de cuadros de cervicalgia, alrededor del 15% de sus habitantes se encuentran afectados por la patología; sin embargo, en España, regiones como Zaragoza tienen una incidencia anual de 12 por cada 1000 pacientes, los cuales fundamentalmente buscan solución y alivio a su dolencia en la atención primaria de salud (Lucumber, Grasse, & Sipi3n, 2018).

El impacto econ3mico que provoca la patología es evidente en muchos países, por ejemplo, en Australia genera, un costo de \$34.3 mil millones de dólares entre costos directos e indirectos, el dolor en el cuello es causa invalidante de desempeño laboral deficiente puesto que desencadena bajo rendimiento en las funciones laborales, provoca ausentismo laboral, donde incluso su tratamiento rehabilitador puede durar de 1 o 2 meses, debido a que la respuesta a la terapia es individual y las probabilidades para el paciente de desarrollar discapacidad son elevadas (Lucumber et al., 2018).

En Ecuador las estadísticas muestran que, de cada 10 personas 6 han sufrido de cervicalgia, el 54% en mujeres que superan los 40 años, amas de casa y el 36% en hombres. Las edades de mayor frecuencia de presentación están comprendidas entre los 34 a 62 años de edad, con una prevalencia de 40 a 47% según datos de diferentes estudios, siendo los trabajadores de oficinas y los que manipulan computadoras los que mayormente acudieron a los servicios de salud en busca de solución a esta problemática, con un 17,7% y un 63% respectivamente (OMS, 2019).

Diversas son las manifestaciones clínicas de la cervicalgia, las cuales incluyen un síndrome doloroso en la región del cuello, resultado de los espasmos musculares de la musculatura paravertebral y el trapecio, con una forma de presentación brusca, generándose un cuadro inflamatorio local con aumento de tono muscular, dolor, aumento de temperatura y consecuentemente impotencia funcional. Las cervicalgias pueden clasificarse de varias formas, de acuerdo con su etiología y dentro de ellas las de causa mecánica son las más comunes, las que a su vez se clasifican en cervicalgias con dolor

sin irradiación y con dolor e irradiación hasta los hombros, ambas sin manifestaciones de alteraciones neurológicas (Ludvigsson et al., 2016).

Para dar solución a este problema de salud son utilizados varios procesos, que incluyen terapias unitarias médicas, combinaciones de tratamientos farmacológico y fisioterapéuticos. Las posibilidades de tratamiento de esta patología, son múltiples; sin embargo, la terapia con analgésicos constituye una forma paliativa que no mejora significativamente al paciente; puesto que, solo alivia el dolor y no trata la causa que origina el cuadro incomodo que sufre el paciente, por lo que se acude a la rehabilitación, siendo el tratamiento de fisioterapia el pilar fundamental de alivio y recuperación. Esta rehabilitación tiene un enfoque multifactorial con el objetivo de disminuir la incidencia de la patología, mejorando así la calidad de vida del paciente y logrando su inserción activa en la sociedad (Ludvigsson et al., 2016).

Dentro de los agentes físicos en uso, el ultrasonido y el láser de baja potencia son modalidades que alivian, recuperan y restablecen de manera importante y definitiva a la mayoría de los pacientes, varios estudios demuestran que el láser de baja intensidad, es una fuente eficaz de disminución de dolor cervical; por lo tanto, es utilizado por los profesionales de la salud en el tratamiento de heridas, contracturas musculares y tendinopatías (Cunha, y otros, 2017).

El ultrasonido es una fuente de vibración de alta frecuencia (1 a 3 MHz) que produce efectos analgésicos, antiinflamatorios y de regeneración tisular. El US estimula la síntesis del colágeno en los fibroblastos del tendón y la división celular durante el período de proliferación celular rápida (Hong-you Li & Ying-Hui Hua, 2016). Además de reducir la inflamación aguda en los tejidos blandos, su aplicación alivia el dolor, aumentando la actividad circulatoria local y mejorando la función. El US también puede ser usado con la aplicación simultánea de un fármaco tópico (sonoforesis) (Capó, 2015).

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se decidió realizar la presente investigación con el objetivo de observar cuál de los tratamientos fisioterapéuticos, entre el láser de baja intensidad o el ultrasonido es más eficaz para la terapéutica y rehabilitación de la cervicalgia. Lo que permitió formular el siguiente problema de investigación.

Problema de investigación.

¿Cuál de los tratamientos fisioterapéuticos resultará más eficaz para rehabilitar a un paciente con cervicalgia, el láser de baja potencia o el ultrasonido?

1.2. Justificación

Este tema de estudio fue escogido, en base a la alta incidencia que presenta la cervicalgia en diversos países del mundo, a la vez que posee un alto impacto social, ya que se está volviendo una de las problemáticas más grandes a nivel mundial, afectando con mayor incidencia a la población económicamente activa (OMS, 2019).

Por otro lado existen razones socioeconómicas para desarrollar este estudio puesto que el problema de investigación una vez solucionado posibilitará disminuir el impacto económico de esta afección en todas las sociedades que la cervicalgia constituye un problema de salud, en el caso específico de este trabajo, la sociedad ecuatoriana donde constituye una patología de gran impacto por ser una de las causas de invalidez permanente, aumentando sistemáticamente los costos en salud, especialmente para el mantenimiento de terapias en pacientes crónicos (Mora, y otros, 2018).

Existen razones de índole teóricas para realizar la investigación, con su ejecución se podrán obtener los elementos teóricos fundamentales relacionados con la cervicalgia como patología, sus principales características, causas, así como cuáles son las terapias más efectivas con las que se cuenta para su tratamiento y rehabilitación, datos de suma importancia para los fisioterapeutas que desempeñan sus funciones asistenciales a los pacientes aquejados de esta dolencia, teniendo con la información teórica obtenida un sustento científico de excelencia para la atención de los pacientes que asisten a rehabilitación. La fundamentación teórica permitió profundizar tanto en la patología como en la gama terapéutica para su tratamiento, constituyéndose en sustento académico para profesionales de la rama, por la actualización del tema; así como, por el dominio de las maneras más rápidas y oportunas de tratar la cervicalgia. El estudio, investigación y comprobación de alternativas terapéuticas de mayor efectividad en la cervicalgia, constituirá un soporte científico de gran relevancia para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los pacientes que padecen de patologías osteomioarticulares invalidantes, permitiendo a los profesionales de la salud pública en particular, los fisioterapeutas realizar intervenciones oportunas, con una elevada calidad de atención, para la inserción del

paciente a la sociedad y una disminución de impactos negativos de estas afecciones en el paciente y su familia.

El desarrollo de esta investigación permite resolver de manera eficiente este problema de salud, teniendo por consiguiente un impacto social importante, puesto que una vez que se determine cuál de las terapias fisioterapéuticas, ya sea el ultrasonido o el láser de baja intensidad es más idónea para restablecer la funcionabilidad del paciente, este último podrá reiniciar sus funciones dentro de su vida laboral y personal, incorporándose a la sociedad un ser humano apto, disminuyendo los costos por concepto de invalidez temporal tanto para la familia, como para la entidad laboral de ese trabajador.

En cuanto a las razones personales la autora dará respuesta a sus interrogantes relacionadas con la cervicalgia profundizará en el conocimiento de la patología y estará más preparada como fisioterapeuta para llevar a cabo una atención de calidad a los pacientes con esta afección.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Comparar el efecto de la aplicación del láser versus la aplicación del ultrasonido en la Cervicalgia inespecífica para el tratamiento del dolor, ADM y funcionalidad.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Aplicar de manera individual la terapia con ultrasonido y láser de baja intensidad a los pacientes objetos de estudio.
- Cuantificar a través de la Escala Visual Analógica (EVA), la medición del dolor en los pacientes con cervicalgia.
- Determinar mediante el Índice de Discapacidad Cervical (IDC) el grado de funcionalidad.
- Identificar qué tipo de terapia tiene mayor eficacia en el aumento de los Arcos de Movilidad cervical.

1.4. Metodología

1.4.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio cuantitativo, analítico, observacional, prospectivo, para comparar la efectividad de la aplicación del láser vs el ultrasonido en la cervicalgia para el tratamiento del dolor, ADM y funcionalidad.

Cuantitativo: en la presente investigación se realizó este tipo de estudio porque se efectuó un enfoque secuencial y probatorio, que representa un conjunto de procesos; es decir, cómo responden los pacientes a las diferentes terapias ya sea al ultrasonido o al láser de baja frecuencia.

Analítico: En el estudio fue utilizado este método, puesto que, luego de las mediciones correspondientes mediante la escala visual análoga (EVA), índice de discapacidad cervical (IDC) y midiendo arcos de movilidad mediante goniómetro tomando como referencia los rangos de movilidad según academia americana de cirujanos ortopédicos(AAOS), se pudo determinar los pacientes que respondían mejor a un tipo de tratamiento y cuales a otro, posibilitando probar la diferencia de efectividad de las dos terapias comparadas.

Observacional: En este estudio, no hubo intervención del investigador, se limitó a medir las variables identificadas en la investigación.

Prospectivo: En este tipo de estudio se midió los resultados a través del tiempo. Luego de la aplicación de láser terapia de baja frecuencia y el ultrasonido, así como de la evaluación de la respuesta al tratamiento en cada uno de los pacientes.

1.4.2. Universo y muestra

1.4.2.1. Muestra

Del total de pacientes que asistieron a consulta de rehabilitación física para tratamiento de la cervicalgia se escogieron aleatoriamente 20 pacientes los cuales a su vez fueron divididos en dos grupos, el primero que recibió tratamiento de fisioterapia con láser de baja intensidad y el otro que recibió tratamiento con ultrasonido.

La selección y asignación realizada ayudó a asegurar que las personas de los grupos de control y experimentales, fueran similares desde el inicio del estudio, incorporando el control de variables externas, generándose una mayor confianza en que la manipulación “causó” el resultado observado, que es el fin último de la investigación explicativa o confirmatoria.

Para obtener la muestra de esta investigación se tuvo en cuenta el conocimiento preexistente de la población y fue aplicada la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + (Z^2 * p * q)}$$

n = Tamaño de la muestra.

N = Población (número total de posibles encuestados)

Z = Es una constante (valor correspondiente a la distribución de Gauss) Z= 0.05 = 1.96

p = probabilidad (proporción de la población que daría la respuesta esperada) =0.5 (escogido) q=1-p

q = es la proporción de individuos que no poseen esas características (1 – p) = 50% (0.5)

e = error previsto (escogido el 5% = 0.05)

$$n = \frac{(1.96)^2 * 356 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (356 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{235.9022}{114.7104}$$

$$n = 21.35542 = 20$$

Luego de la determinación del tamaño de la muestra, se procedió a seleccionar aleatoriamente a los 20 pacientes que conformarían los dos grupos de estudio, cada uno con 10 personas: el primer grupo se le denominó grupo control (GC), en el que se aplicó el tratamiento con laserterapia, mientras que al segundo se le denominó grupo experimental (GE) donde se aplicó US.

1.4.3. Criterios de inclusión y exclusión

1.4.3.1. Inclusión

- Pacientes que han sido diagnosticados con cervicalgia.
- Tener entre 25-45 años de edad.
- Pacientes que acepten participar de la aplicación de la láser terapia y el ultrasonido como terapias para tratar su cervicalgia.
- Pacientes que tengan la disponibilidad de tiempo para acudir al tratamiento.

1.4.3.2. Exclusión

- Pacientes que tengan déficit neurológico
- Pacientes que no sean capaces de comprender las instrucciones.
- Pacientes con enfermedades catastróficas.
- Pacientes con alteraciones de la sensibilidad en los miembros superiores.
- Pacientes que presenten heridas abiertas a nivel cervical.
- Pacientes que padecen de fibromialgia.
- Pacientes positivos a Covid-19.
- Pacientes con cervicalgia por causa de migrañas.
- Pacientes que tomen medicación para dolor muscular.

1.4.4. Fuentes, Técnicas e Instrumentos.

1.4.4.1. Escala Visual Analógica (EVA).

Este tipo de escala es útil para poder medir la intensidad del dolor que los pacientes describen con la mayor similitud entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en los extremos de esta escala, se encuentran los registros extremos de un síntoma, en este caso las cervicalgias (Callejas & Torrijos, 2018).

Al estar formada por dos extremos en el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Una vez diagnosticado al paciente se le pidió que señalará en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimétrica. La intensidad se expresó en centímetros o milímetros (Vicente Herrero, y otros, 2016).

1. Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 0 a 3.
2. Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7.
3. Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8 (Vicente Herrero, y otros, 2016).

La medición se realizó antes y después de cada sesión de fisioterapia, mientras duró la aplicación, mediante la entrevista directa al paciente se evaluó según su consideración del nivel de dolor experimentado por la persona.

La aplicación y medición de la escala analgésica del dolor requiere de un entrenamiento previo del fisioterapeuta, puesto que las características particulares del paciente, los antecedentes de enfermedades previas, el tiempo de evolución de la cervicalgia, así como otras alteraciones osteomioarticulares asociadas a esta patología, influyen directamente en los resultados de dicha escala (Ebid, Ibrahim, & Omar, 2017).

Por otra parte, el paciente debe conocer qué tipo de prueba se le realizará, y cuáles son sus características, así como, que los datos que brinde acerca de cómo percibe el dolor, pueden influir posteriormente en el tipo de terapia que se le aplicará, se explorará en cada paciente mediante un detallado interrogatorio, el tiempo de evolución del dolor, los síntomas que lo acompañan, la irradiación de la sensación dolorosa, cuáles son las terapias que se lo alivian, las posiciones cervicales que le permiten disminuir su intensidad y cuales la aumentan, lo anterior, brindará una importante información al terapeuta a la hora de decidir el proceder rehabilitador más eficaz (Akturk, y otros, 2018).

1.4.4.2. Arcos de Movilidad Articular

El arco de movimiento, también llamado ADM por sus siglas en inglés (Rakn Of Movement). Es descrito por Ayala (2018) según este autor “es el ángulo máximo realizado entre dos segmentos del cuerpo con un plano de referencia, el cual es netamente ejecutado por medio de articulaciones”, es decir, es el número de grados por medio de los cuales una articulación realiza sus movimientos, es denominado como el grado de contracción muscular y la deformabilidad de las articulaciones que la rodean, este último se presentó en determinadas profesiones, las actividades de la vida diaria, la edad, género y las discapacidades físicas (Coutinho, Silva, & Santo, 2018).

El arco de movilidad articular fue explorado de manera individual, en cada paciente, por medio de goniometría es la medición de grados de movimiento articular, medido con el

goniómetro que es un instrumento diseñado para medirlos a nivel cervical son 4 movimientos flexión, extensión, rotaciones bilaterales e inclinación bilateral (Capó, 2015).

Para realizarlo se colocó al paciente en posición sedente, para que la pelvis estuviera lo suficientemente estabilizada conjuntamente con la columna dorso-lumbar, de este modo se logró prevenir los mareos, síncope o caídas por cuadros vertiginosos (Coutinho, Silva, & Santo, 2018).

La realización de esta técnica requiere el conocimiento por parte del fisioterapeuta, en el sentido que la columna cervical tiene movimientos que se producen en el mismo plano, pero de forma inversa, en condiciones completamente fisiológicas la flexión del cuello es muy semejante a la extensión, la inclinación lateral derecha a la izquierda e igualmente ocurre con las rotaciones.

1.4.4.4. Índice de Discapacidad Cervical.

El Índice de Discapacidad Cervical (IDC) es la escala más utilizada para evaluar el dolor cervical y las actividades de la vida cotidiana en relación con el dolor, también referido como un cuestionario con 10 ítems y cada uno evaluará:

- Intensidad del dolor cervical
- Cuidados personales
- Levantamiento de pesos
- Lectura
- Dolor de cabeza
- Capacidad de concentración
- Capacidad de trabajo
- Conducción de vehículos
- Sueño y actividades de ocio (Seoyoun, y otros, 2018).

El primer ítem es considerado como un índice de intensidad del dolor, el resto de los ítems tiene relación directa con este dolor, por lo que es considerado una escala que mide funcionabilidad de dolor, ofrece 6 posibles respuestas en cada ítem que representan 6 niveles progresivos de capacidad funcional y se puntúa de 0 a 5, siendo 0 nada de dolor y siendo 5 el peor dolor imaginable, la puntuación total se expresa en términos porcentuales respecto de la máxima posible (Seoyoun, y otros, 2018).

Los resultados de este test, pueden tener variaciones, teniendo en cuenta la sensación subjetiva del dolor de cada paciente, así como el tiempo de evolución de la cervicalgia, por lo que la exploración de cada uno del ítem, debe realizarse con el mayor cuidado posible y con el dominio suficiente de la forma de realización de esta prueba. El interrogatorio a los pacientes utilizando elementos claves de exploración, posibilitará tener un resultado lo suficientemente fidedigno, para emitir resultados que corroboren el diagnóstico y permitan aplicar terapéuticas eficaces (Seoyoun, y otros, 2018).

Los valores aportados por estas escalas y test son un complemento de la evaluación clínica del paciente, además, teniendo siempre presente que la manera de percibir el dolor depende de varios elementos, entre los que se encuentran, la agitación, la atención, la distracción y la expectación.

Por otro lado, cualquiera que sea el método utilizado para evaluar las características del dolor, cada uno de ellos de forma independiente, facilitará un manejo idóneo de la enfermedad, pudiéndose diferenciar los elementos con carácter subjetivo que se encuentran asociadas al paciente, con la finalidad de facilitar una recuperación más rápida, incorporando al paciente a la realización de las actividades de la vida diario (Bellew, Michlovitz, & Nolan Jr., 2016).

1.4.5 Plan de Recolección y Análisis de Información.

Para la tabulación se necesitó la recolección de datos individuales de la muestra, estos datos y variables se procesaron estadísticamente por medio del instrumento informático Statistical (SPSS versión 22 español), herramienta de análisis de datos y multivariables (Endara Jiménez, 2016).

Se emplea para la tabulación y análisis de datos, gráficos, tablas, desarrollada de forma descriptiva por Excel.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Columna cervical

Anatomía y función del raquis cervical.

La columna cervical, constituye el órgano de mayor importancia en el mantenimiento de la integridad del raquis, además sus características estructurales le permiten servir de sostén a la actividad craneana, absorber el impacto que cualquier evento o traumatismo pueda ocasionar en el cerebro o el tronco cerebral, es la cubierta de protección de la médula espinal y el resto de las estructuras neurovasculares. Esta estructura posee una porción cervical, una torácica, una lumbar y un sacro cóxigeo (Peña, Acosta, Fondín, Valladares, & Díaz, 2018).

La columna cervical está conformada por 7 vértebras cervicales y se extiende desde la vértebra superior (axis y atlas) con la que tiene conexión con el cráneo, esta zona presenta una ligera curvatura cóncava que culmina en la séptima vértebra cervical después continua con las vértebras dorsales (Peña et al., 2018).

Visto en conjunto, el raquis cervical se constituye de 2 partes anatómicas y funcionalmente diferentes:

El sistema cervical alto (SCA).

Se refiere al sistema cervical alto, también conocido como suboccipital, comprende al “occipital y la primera vértebra cervical o atlas, y la segunda vértebra cervical o axis” (Peña et al., 2018).

El sistema cervical bajo (SCB).

El raquis cervical inferior está compuesto desde “la cara inferior del axis hasta la cara superior de la primera vértebra dorsal”. Existen dos tipos de movimientos con los que cuenta el raquis cervical; el de flexión y extensión y los movimientos mixtos de inclinación-rotación ejecutan movimientos puros de rotación, inclinación o de flexión-extensión de la cabeza (Peña et al., 2018).

Debido a la gran movilidad que posee el raquis cervical, en comparación a los demás segmentos de la columna, cuenta con una mayor susceptibilidad respecto a la inestabilidad y fragilidad, además por la ligereza y el tamaño de su estructura. Resaltando que, la manipulación de la columna cervical debe ser delicada y con demasiada precaución, donde el cuidado se debe incrementar en caso de traumas de alta energía o acumulación de fuerzas (Peña et al., 2018).

El raquis cervical se encuentra constituido por dos segmentos, el anatómico y el funcional, los cuales están perfectamente delimitadas. Una de ellas el raquis cervical comúnmente nombrado raquis suboccipital, está formado por las dos primeras vértebras cervicales, C1 o atlas y C2 o axis. Dichas vertebras están unidas una con otra y a su vez con el hueso occipital. En este tramo de columna cervical se encuentran dos articulaciones la occipitoatloidea y la atloidoaxoidea (Velázquez, 2016).

La porción inferior del raquis cervical, tiene una extensión mucho mayor y comprende desde la meseta inferior del axis, hasta la meseta superior de la primera vértebra dorsal, poseen dos tipos de movimientos: los movimientos de flexo-extensión y los movimientos mixtos de inclinación-rotación (Velázquez, 2016).

Funciones de la columna vertebral.

Esta importante armazón ósea, es capaz de realizar los movimientos de flexión y después una extensión, estableciéndose el cambio de lordosis hacia una cifosis, ocurre además una inclinación de las carillas articulares a nivel cervical, torácica y lumbar, van a determinar el movimiento dentro de cada unidad vertebral (Govantes Bacallao & Bravo Acosta, 2014).

La columna vertebral tiene múltiples funciones, entre las que se encuentran que es sostén del cuerpo, de ella emergen los pares craneales, los nervios raquídeos para inervar cada una de las partes del organismo, ya sean vísceras o segmentos corporales, forma por ende el canal medular donde se encuentra la medula espinal, permite los movimientos de flexión extensión y lateralización y posibilita la marcha (Govantes Bacallao & Bravo Acosta, 2014).

2.2. Cervicalgia

2.2.1. Definición.

En el transcurso de los años el ser humano va cambiando, se va adaptando a los tiempos modernos que exige cambios de hábitos posturales, la cervicalgia. Cheng, Vásquez y Wong (2017). Afirma:

Es el dolor a nivel cervical originado a partir de diversas estructuras anatómicas, como los tejidos blandos paravertebrales, las articulaciones y los discos intervertebrales, etc. (p.654)

Esta patología causa disminución de la productividad mental y física, su tratamiento tardío puede ocasionar complicaciones a largo plazo.

2.2.2. Causas del Dolor Cervical.

Poco frecuentes (distintas causas).

- Postraumáticos (hernias discales reumáticas, latigazo cervical y fractura).
- Inflamatorias (espondilitis anquilosante, artritis reumatoide).
- Neoplasias.
- Malformaciones y una melinoma cervical. Congénitas (Arnold-Chiari, síndrome de Klippel-Feil.)
- Neurológicas (Neuritis, meningitis, tumores de fosa posterior y tumores intrarraquídeos).
- Síndrome del opérculo torácico(Sepúlveda, 2018).

Dolores referidos (Dolor Cervical de Origen Distante al Cuello.)

- Enfermedades coronarias.
- Tumor de Pancoast (Vértice pulmonar).
- Migraña.
- Enfermedad del Páncreas.
- Hernia Hiatal. DOLORES REFERIDOS (Dolor Cervical de Origen Distante al Cuello) (Velázquez, 2016).

2.2.3. Fisiopatología Cervicalgia.

El origen del dolor cervical muestra un amplio diagnóstico diferencial, que se puede discernir por traumatismos, contracturas musculares, cambios degenerativos tanto como articulares y musculares, infecciones virales, trastornos autoinmunes como la artritis reumatoide (AR), espondilitis anquilosante y el estilo de vida que tiene cada persona, todos estos cambios, así como el resto de los aspectos causan un proceso inflamatorio local, que trae como consecuencia la liberación de mediadores químicos de la inflamación con infiltración de agregados, células de defensa, polimorfonucleares neutrófilos, mastocitos, que irritan las terminaciones nerviosas causando dolor, rubor, aumento de temperatura e impotencia funcional de las personas que la padecen (Cheng, Vásquez, & Wong, 2017).

La cervicalgia se origina por la compresión de una raíz nerviosa cervical, que tiene su causa en la aparición de procesos degenerativos a nivel de la columna cervical, dentro de estos eventos se encuentra las denominadas hernias discales cervicales, las que a su vez pueden tener como origen los esfuerzos físicos intensos, los traumatismos causados por accidentes o enfermedades como la osteoporosis, los trastornos degenerativos de la columna producto del envejecimiento, también está asociada a la inflamación, a la presencia de tumores malignos y benignos de la zona cervical (Govantes Bacallao & Bravo Acosta, 2014).

Por otra parte, existen factores genéticos que son causantes de la cervicalgia, entre ellos el canal medular estrecho, las alteraciones congénitas de los arcos intervertebrales o del cuerpo de las vértebras, que originan un canal cervical estrecho, lo que facilita la compresión de las terminaciones nerviosas radiculares, trayendo consigo el atrapamiento de los nervios causando dolor en la región cervical (Govantes Bacallao & Bravo Acosta, 2014).

Existen otras causas desencadenadoras de esta patología como lo constituyen, las enfermedades neuromusculares, las lesiones de los nervios cervicales causadas por desmielinización de los nervios medianos y crurales, aunque la causa más frecuente en el padecimiento de esta enfermedad es la sobrecarga mecánica de las estructuras cervicales (Govantes Bacallao & Bravo Acosta, 2014).

En otras ocasiones, el dolor cervical se presenta como un síndrome doloroso cuya etiología más frecuente son las alteraciones musculoesqueléticas. Aparece, el denominado punto gatillo miofascial (PGM) central que se conceptualiza como un nódulo hiperirritable,

el cual resulta muy doloroso para el paciente y se acompaña de una banda tensa palpable; en no pocas ocasiones este punto viene a su vez con los puntos gatillos satélites. Tanto el punto gatillo, como los puntos gatillos satélites son el resultado de los procesos inflamatorios que acompañan a las principales causas de la cervicalgia (Strains & Sprains, may 30, 2017).

Este dolor que se origina en la región cervical, tiene su irradiación al miembro superior, a través del territorio que pertenece a la raíz nerviosa cervical, siendo las más afectadas, las raíces C7 y C6. Lo anterior, trae consigo la compresión de las terminaciones nerviosas correspondientes, con la trasmisión de la sensación dolorosa a través de las vías de conducción a los centros superiores de procesamiento, haciéndose consciente el síntoma y afectándose la calidad de vida del paciente (Blanpied, y otros, 2017).

Por otra parte, es importante considerar dentro de la etiopatogenia de la cervicalgia, a aquellos cuadros que simulan al dolor en el cuello, dentro de ellos se encuentran las alteraciones cardio-pulmonares y pleurales, que, por la irradiación nerviosa de los plexos dolorosos correspondientes, generan, la sensación subjetiva de dolor cervical, sin embargo, su causa es diferente a la etiopatogenia de este último. Producto del envejecimiento, la columna vertebral sufre una gama de cambios que tienen como consecuencia, una disminución marcada de la masa y la densidad ósea, ocurre una reducción del colágeno, produciéndose fragilidad, lo que hace que estas partes estén expuestas a lesiones, las superficies articulares disminuyen su cobertura cartilaginosa, lo que en ocasiones se asocia con una patología artrítica (Hutting, Kerry, Coppieters, & Scholten-Peeters, 2018).

2.2.4. Prevalencia.

En el transcurso del tiempo se manifiesta que el dolor cervical se convirtió en una de las patologías más recurrentes que perjudica a la población, alrededor del 22% al 70% de las personas han tenido molestia y dolor del cuello y su prevalencia aumenta con la edad y existe mayor cantidad de casos en el sexo femenino (Blanpied, y otros, 2017).

Se ha confirmado que la población con mayor exposición a contraer una cervicalgia son las mujeres Gil, Romero, Gonzáles y Sánchez (2016) afirman: "La incidencia anual de la cervicalgia es del 12-34 % y más del 66% de la población tiene un episodio de dolor cervical a lo largo de su vida, siendo más frecuente en mujeres 1-2" (p.3). Debido a que en

la actualidad el sexo femenino tiene síntomas de ansiedad y depresión por cumplir una doble labor, en el hogar y el trabajo.

Produciéndose por los siguientes factores:

- Proceso inflamatorio: artritis reumatoide o espondilitis anquilosa.
- Musculo tendinoso: síndrome miofascial, contractura muscular.
- Traumático: Esguinces, fx, síndrome latigazo.
- Neurológicos: Raquiestenosis, neuritis occipital, tumores en medula.
- Infecciones (Gallardo, Gonzáles, Becerra, & Espinoza, 2015).

2.2.5. Clasificación de la cervicalgia.

2.2.5.1. De acuerdo con el tiempo de duración.

En el tiempo de duración de la patología se tiene 3 tipos de estadios;

Estadio agudo es el dolor cervical, en el que los primeros 7 días la musculatura afectada inicia cambios como tensión, temperatura alta, etc. Con el transcurso del tiempo se vuelve un estadio subagudo mayor de 7 días y menor de 7 semanas, cuando el dolor se intensifica y se limita la capacidad de realizar movimientos (Sepúlveda, 2018).

Estadio crónico que se da por 12 semanas o 4 meses cuando el paciente manifiesta que no soporta con la tensión muscular y la incapacidad de realizar algunas actividades de la vida diaria (Sepúlveda, 2018).

2.2.6. Enfermedades frecuentes de la columna cervical.

Las enfermedades que afectan a la columna vertebral, provocan un aumento significativo de la incidencia y prevalencia de severas afectaciones en la calidad de vida de los individuos que la padecen, su condición de cronicidad, origina tasas elevadas de discapacidad (Carrillo, 2016).

Muchos investigadores han realizado estudios relacionados con este tema, por ejemplo, Carrillo (2016), plantea que todos los componentes de este importante órgano pueden sufrir afectación, ya sean por las lesiones o las enfermedades que las dañen, por lo que el hueso, las vértebras cervicales, los discos intervertebrales y los tejidos blandos,

pueden sufrir contracturas los músculos y dañarse los ligamentos de la región cervical, produciendo dolor.

Dentro de las enfermedades causantes de estas alteraciones encontramos:

- **Enfermedades del disco intervertebral cervical:** Los discos intervertebrales de la región cervical pueden lesionarse producto del envejecimiento, lo anterior es el resultado de la realización de cambios bruscos de posición, como lo constituye el denominado latigazo cervical, las posturas antiálgicas, las enfermedades reumáticas, por lo que las cervicalgias se producen cuando hay compresión nerviosa de las raíces nerviosas, como consecuencia del cambio de lugar anómalamente del disco intervertebral o cuando patologías como la artrosis prospera hasta lograr dañar las articulaciones de la porción cervical de la columna cervical, lo que provoca una degeneración del disco intervertebral o la aparición de osteofitos, los cuales son estructuras que se forman anómalamente en el contorno del hueso y dañan el nervio vecino (Carrillo, 2016).
- **La estenosis cervical:** esta patología es una expresión de la disminución del calibre del canal vertebral, dicho estrechamiento hace posible una lesión de la médula espinal, dentro de las causas fundamentales de esta estenosis se encuentra, el envejecimiento, la degeneración de los discos intervertebrales, de los huesos intervertebrales; la presencia de los ligamentos posibilita el estrechamiento del canal vertebral, lo que puede producir una cervicalgia, disminución de la fuerza muscular, pérdida de la sensibilidad, incapacidad para caminar a pasos rápidos, deterioro de los movimientos en miembros superiores y espasmos musculares en miembros inferiores (Cosme, y otros, 2019).
- **Artrosis:** Como una enfermedad degenerativa de tipo reumática, afecta a la columna cervical, las lesiones traen consigo un complejo sintomático caracterizado por dolor que se irradia hacia los miembros superiores, exacerbándose por las mañanas y que mejora durante el día, para aumentar nuevamente por las noches, teniendo mejoría con el reposo. Estudios recientes argumentan que los pacientes propensos a la artrosis cervical, experimentan el latigazo cervical (Wieczoreka & Rat, 2017).
- **Traumatismos:** Son causa importante de cervicalgias, entre ellos el latigazo cervical es uno de los más frecuentes, los accidentes provocados por choques

traseros de automóviles, causando dolor en ambos miembros superiores, cefalea que se irradia hasta la porción alta del occipucio, rigidez nuchal, dolor fascial y frecuentes vértigos. La fisiopatología del dolor está relacionada con la concurrencia de varios elementos, como la hemorragia de los músculos del cuello, una ruptura de ligamentos o por una lesión de algún disco intervertebral (Wieczoreka & Rat, 2017).

2.2.7. Características clínicas (signos y síntomas).

Según González (2019), no se encuentra del todo claro los factores que causan la cervicalgia, debido a que personas sometidas a mismos esfuerzos o trabajos no desarrollan los mismos síntomas de dolor o discapacidad. Aun así, según estudios se puede suponer que algunos de los factores que vuelven a una persona más susceptible a desarrollar una cervicalgia son:

- *Contracturas: los músculos del cuello se tensionan, bien por una mala postura, bien por un esfuerzo o movimiento brusco. Es la causa más habitual en la cervicalgia aguda.*
- *Estrés: no se conoce muy bien el mecanismo porque el estrés produce cervicalgias, pero se relaciona con la ansiedad, la depresión, el exceso de trabajo corporal, etc. Suele ir asociado a la aparición de contracturas.*

Cuando el cuerpo siente fatiga, dolor muscular puntual y en ocasiones dolor de cabeza intenso es porque está padeciendo de una cervicalgia (Wieczoreka & Rat, 2017).

2.2.8. Síntomas de la cervicalgia según la fase en que se encuentra.

Según Endara (2016) los síntomas de la cervicalgia no se enfocan solo en el área del cuello, sino que en algunos casos también se irradian a zonas aledañas y se pueden dividir en:

- Fase aguda ▪ Dolor muscular ▪ Cefaleas ▪ Dolor cérvico-craneal ▪ Náuseas
- Fase crónica ▪ Rigidez articular y muscular ▪ Presencia de puntos gatillos ▪ Dolor cérvico-braquial ▪ Parestesias según el nivel de lesión ▪ Trastornos visuales ▪ Pitido en los oídos (Sepúlveda, 2018).

De manera general:

- **Dolor:** su presencia está relacionada con la contracción de los músculos y la presencia de puntos gatillo, este tipo de sensación dolorosa es referida en la parte posterior y lateral del cuello y su intensidad varía de leve a severa en función de la estadía.
- **Rigidez:** Ocurre por una contractura de la musculatura paravertebral y guarda estrecha relación con la espondilosis.
- **Impotencia funcional:** es una disminución del movimiento del cuello que teniendo en cuenta las características del cuadro establecido, puede existir antecedentes de dolor a nivel cervical.
- **Sensibilidad a la palpación:** existe una sensibilidad dolorosa aumentada en la zona lesionada, en muchas de las ocasiones es debido a una enfermedad degenerativa a nivel de esta porción de la columna cervical.
- **Alteraciones de la calidad de vida:** Aparece una marcada dificultad para desarrollar las actividades de la vida diaria, ya sean laborales o domésticas.
- **Dolor de cabeza y mareos:** Son síntomas muy comunes, que resultan de las contracturas profundas a nivel de la musculatura que rodea este segmento de la columna cervical e irritan las terminaciones nerviosas a ese nivel, causando dolor (Sepúlveda, 2018).

Otros de los síntomas fundamentales de la cervicalgia es la denominada contractura antálgica, la cual es el resultado de la adopción de posiciones viciosas para aliviar el dolor que se presenta en la región cervical, originándose consecuentemente un mecanismo de contractura de la musculatura involucrada, que a su vez genera otro punto doloroso para el paciente, complicando la sintomatología referida por este último (Seoyoun, y otros, 2018).

La irradiación del dolor en el cuello puede extenderse hasta el miembro superior desencadenando una impotencia funcional de diferentes grados, para la realización de los movimientos de flexo-extensión, rotación y abducción, también pueden presentarse trastornos sensitivos como (parestesias, hipoestesia), motor (parecía) y de reflejos osteotendinosos en el territorio de la raíz comprimida (Landén Ludvigsson, y otros, 2017).

Dentro de la sintomatología de la cervicalgia, las alteraciones visuales aparecen como malestares que afectan la calidad de vida del paciente, estas se caracterizan por visión borrosa, irritabilidad ocular y lagrimeo continuo, a su vez ,las náuseas son otro síntoma molesto que no son más que el resultado de la irritación de los centros del vómito

en la zona de la médula oblongada, muchas veces los pacientes las confunden con alteraciones gastrointestinales y utilizan terapias que no mejoran su cuadro clínico (Yesil, Dundar, Toktas, Eyvaz, & Yeşil, 2019).

Puntos gatillo

Alberca J, refiere que los puntos gatillo son zonas dolorosas que se encuentran sobre un músculo esquelético, es una zona hiper irritable localizada dentro de una banda tensa de la fibra muscular. Es un nódulo que se forma por la tensión muscular conocida como contractura. Teniendo en cuenta lo anterior, la fisiopatología de los puntos gatillos está relacionada con los procesos de daño a nivel de la fibra muscular, donde ocurre una alteración de las estructuras intracelulares de la célula trayendo como consecuencia la aparición de la inflamación con toda su sintomatología característica, que a su vez irrita la terminación nerviosa y produce el dolor. No es una parte anatómica, sino producto de una tensión muscular, no cumple una función fisiológica, ya que provoca una disfunción que es el dolor, que puede ser puntual o localizado y puede irradiarse (Alberca, 2018).

El punto gatillo, puede ser producido por un trauma, una lesión, un sobre esfuerzo o un sobre estiramiento, que en condiciones normales genera un proceso inflamatorio en el tejido, en algunas ocasiones se ve alterado y provoca lo conocido como contractura o acortamiento muscular. Este acortamiento provoca una falta de oxígeno y de suministro de nutrientes, logrando así aumentar la demanda metabólica y acumulando sustancias de desecho, las cuales a su vez por su acumulación causan daño a nivel de la fibra muscular en la región traumatizada (Alberca, 2018).

La presencia de puntos gatillo en la zona del ECOM provoca principalmente dolor en la zona superior de la ceja, en la zona de la mejilla y en la mandíbula. Igualmente, el dolor también puede aparecer en la zona posterior del cuello y de la cabeza (Sastre, 2018).

Según Alberca (2018) ha demostrado que en los puntos gatillo se encuentra un aumento de los niveles de analitos (medidores inflamatorios, citoquinas y catecolaminas) a diferencia de una fibra muscular normal. Además, los puntos gatillo liberarían una gran cantidad de acetilcolina lo que causaría una despolarización de la fibra, logrando así una contracción prolongada. De igual manera el pH bajo del punto gatillo inhibe la acción de la acetilcolinesterasa lo que ocasionaría un aumento de la contracción de los sarcómeros formando así la conocida banda tensa.

2.3. Evaluación del dolor

Para medir el dolor son utilizadas las escalas siguientes del dolor:

2.3.1. Escala Visual Análoga (EVA).

La escala visual analógica (EVA), es validada para medir el dolor y conceptualmente es similar a la escala numérica, obtiene una interpretación 0 sin dolor y 10 máximo dolor, en pacientes con cervicalgia se manifiesta después de palpar el punto gatillo donde se obtiene la respuesta según cada paciente (Herrero, Delgado, & Moyá, agosto de 2018).

Es aplicada frecuentemente en estudios para valorar el dolor cervical, ya que es de fácil manejo y comprensión por parte de las personas a tratar, el dolor al ser un fenómeno subjetivo se requiere de escalas e instrumentos para medirlos y poder comprender (Capó, 2015).

La escala visual analógica (EVA), al estar formada por dos extremos, en que el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad; una vez diagnosticado, al enfermo se le pide que señale en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimétrica. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros (Vicente Herrero, y otros, 2016).

La medición será:

1. Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 0 a 3.
2. Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7.
3. Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8 (Vicente Herrero, y otros, 2016).

La medición se realizará antes y después de cada sesión de fisioterapia, mientras dure la aplicación, mediante la entrevista directa al paciente se evaluará según su consideración la cuantía del dolor experimentado por el paciente.

2.3.2. Índice de Discapacidad Cervical.

La repercusión del dolor sobre la globalidad de las personas con medición de las actividades de la vida diaria, se aplicó el índice de discapacidad cervical con su sigla en inglés (NDI), es la más utilizada y validada por sus múltiples medidas de signos, síntomas de dolor y funcionalidad del paciente, este se evalúa mediante un cuestionario que tiene como objetivo determinar las características de los siguientes ítems según Iradier (2013):

- Intensidad del dolor cervical
- Cuidados personales
- Levantamiento de pesos
- Lectura
- Dolor de cabeza
- Capacidad de concentración
- Capacidad de trabajo
- Conducción de vehículos
- Sueño y actividades de ocio (p.1).

El primer ítem es considerado como un índice de intensidad del dolor, el resto de los ítems tiene relación directa con ese dolor, por lo que es considerado una escala que mide funcionabilidad de dolor que ofrece 6 posibles respuestas, en cada ítem que representan 6 niveles progresivos de capacidad funcional y se puntúa de 0 a 5, siendo 0 nada de dolor y siendo 5 el peor dolor imaginable, la puntuación total se expresa en términos porcentuales respecto de la máxima posible (Lucumber et al., 2018).

Existen estudios que avalan el uso de encuestas, escalas e incluso índices que pueden corroborar con el diagnóstico y tratamiento para pacientes con dolor cervical; en el que se ha obtenido una mejora estadísticamente significativa, de disminución de dolor en el caso del índice de discapacidad, se reflejó una mejora reduciendo la discapacidad de cada paciente (Sánchez, y otros, 2017).

2.4. Láser de baja intensidad

2.4.1. Definición

Es un procedimiento empleado en fisioterapia que se utiliza para el tratamiento de diversas afecciones de naturaleza inflamatoria, utilizando como fundamento los fenómenos físicos relacionados con la refracción del haz de luz (Benedicenti, 2015).

Para su definición se debe tener en cuenta que el término láser surge de las siglas de las palabras inglesas: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, lo que en el idioma español se traduce en un fenómeno de amplificación de la luz, que a su vez resulta de una estimulación de una radiación. Es un dispositivo que permite generar ondas electromagnéticas de la gama óptica (Benedicenti, 2015).

Una de las fuentes utilizadas que se ha ido desarrollando para el alivio del dolor es el láser, que genera radiaciones electromagnéticas del mismo tipo de radiación emitida por fuentes ópticas naturales, que son visibles “ruido óptico” y la diferencia que estas resultan altamente monocromáticas y su longitud de onda tiene una máxima profundidad de penetración al tejido cutáneo, adiposo o muscular, que es expuesto al campo infrarrojo (Benedicenti, 2015).

En base a la radiación de la longitud de onda se fue desarrollando diferentes tratamientos con láser para distintas patologías que existen en el ser humano (Benedicenti, 2015).

2.4.2. Tratamiento de láser en pacientes con cervicalgia

Es preciso realizar una evaluación clínica y elegir cuidadosamente el sistema de tratamiento más adecuado, para obtener resultados satisfactorios al finalizar el tratamiento; en el caso de láser de baja intensidad, existen estudios que prueban que la técnica de barrido alivia el dolor cervical, especialmente localizando los puntos de dolor mediante la palpación manual, una vez localizado podemos aplicar el equipo con una presión firme y profunda, dotada de un único diodo que se puede administrar mediante una dosis 1J-8 J/cm² por punto, después de haber tratado el punto se indica que es necesario repetir la palpación para evaluar el efecto del tratamiento y si es necesario aplicarlo nuevamente, se obtienen una respuesta positiva ya que el punto tiene una respuesta de disminución al dolor (Capó, 2015).

En una revisión de estudios metodológicos comparativos entre láser y ultrasonido, se llega a la conclusión que el láser de baja intensidad tiene mayor resultado en cuanto a la disminución de dolor cervical, mientras que en el ultrasonido si existe una disminución de dolor, es muy mínima en comparación del láser (Capó, 2015).

2.5. Ultrasonido

2.5.1. Definición

Se desarrollaron estudios en el que abarcan diferentes equipos para el tratamiento de patologías uno de ellos es el ultrasonido Cordero (2008) afirma: “Se trata de una vibración mecánica(>20kHz), de frecuencia excesivamente grandes que no puede ser percibida por el oído humano, si bien puede excitar el de ciertos animales” (p.210). Se hace referencia al uso de ondas sonoras, que realizan efectos térmicos en las personas, para el reclutamiento de moléculas que provocan la regeneración de tejido muscular (Lonnemann, Olson, & Brismée, 2017).

El ultrasonido es un proceder que a través de ondas mecánicas y oscilaciones cuyas frecuencias superan los 20 kHz permite la trasmisión del calor profundo, existen frecuencias con mayor utilización y son las de 0,7 y 3 MHz, que posibilitan que pueda transmitirse energía, como resultado de la vibración que producen dichas ondas (Lonnemann, et al. ,2017).

2.5.2. Indicaciones.

- Anomalías postraumáticas (contusiones, distensiones, luxaciones).
- Curación de fracturas (efecto piezoeléctrico).
- Artrosis y artritis (dependiendo de la profundidad de la articulación y de la fase).
- Espondilitis anquilopoyética.
- Bursitis, capsulitis y tendinitis.
- Neuropatías.
- Dolor fantasma.
- Prolapso del disco intervertebral.
- Trastornos circulatorios (enfermedad de Raynaud, enfermedad de Buerger, distrofia de Sudeck y edemas).

- Trastornos en órganos internos (tratamiento segmentario).
- Anomalías de la piel (cicatrices).
- Contractura o enfermedad de Dupuytren.
- Heridas abiertas y úlceras de presión (Albornoz, Maya, & Toledo, 2016).

2.5.3. Contraindicaciones absolutas y relativas del ultrasonido.

2.5.3.1. Contraindicaciones absolutas.

- Ojos (por la posibilidad de producir cavitación sobre el líquido ocular).
- Aplicación sobre la zona cardíaca.
- Embarazo (sobre todo en los primeros 3 meses de embarazo, fase de nidación).
- Paciente portadora de dispositivo intrauterino (DIU).
- Placas epifisarias (en niños en crecimiento).
- Testículos (de forma directa o indirecta a través de la reflexión sobre el pubis (Albornoz et al.,2016).

2.5.3.2. Contraindicaciones relativas.

- Después de laminectomía, por el posible daño en las raíces nerviosas.
- Pérdida o alteraciones de la sensibilidad.
- Prótesis y material de osteosíntesis.
- Tumores.
- Secuelas postraumáticas (insuficiencia del sistema circulatorio).
- Tromboflebitis y varices (formación de un trombo por efecto mecánico).
- Inflammaciones sépticas (diseminación bacteriana).
- Diabetes mellitus (Albornoz et al.,2016).

2.5.4. Efectos biológicos del ultrasonido que mejoran la cervicalgia.

- Se produce una vasodilatación de la zona donde es aplicado con hiperemia e incremento del flujo sanguíneo.
- Aumento del metabolismo local, por lo que ocurre una estimulación de las funciones celulares y se desencadena la regeneración de todos los tejidos.
- Su aplicación posibilita el desarrollo de la flexibilidad de los tejidos abundantes en colágeno, disminuyendo la rigidez de las articulaciones y por consiguiente la contractura de las mismas.

- Posee efecto analgésico y espasmolítico por lo que su utilidad en estos cuadros dolorosos es fundamental (Lonnemann et al.,2017).

Los efectos biológicos anteriormente descritos, permiten utilizar este procedimiento terapéutico de la mejor manera, con una eficacia característica en dependencia del grado de funcionabilidad que presente el paciente; del diagnóstico etiológico de la cervicalgia, dependerán el número de sesiones, la intensidad de las mismas, así como la región que mayormente necesitará de estimulación para disminuir el proceso inflamatorio descrito, con una menor irritación de las terminaciones nerviosas involucradas en la crisis aguda, disminuyendo la sensación dolorosa del paciente y mejorando su calidad de vida (Lonnemann et al.,2017).

2.5.4 Tratamiento de ultrasonido en pacientes con cervicalgia

En el ultrasonido existen estudios que demuestran que al aplicar debe tener una intensidad relativamente alta y de modo continuo, para conseguir un efecto térmico y vaya aumentando el reclutamiento de tejido denso de colágeno para una mejor recuperación Alcázar y Gomes (2007). En cuanto al tiempo de recuperación se estima como referencia 15 días después de la aplicación, donde el paciente empieza a notar mayor movimiento articular y musculatura con un efecto de relajación (Lonnemann et al.,2017).

2.6. Hipótesis.

Ho. La terapia con ultrasonido resulta más efectiva para el tratamiento de la cervicalgia.

H1. La terapia con láser de baja intensidad resulta más efectiva para el tratamiento de la cervicalgia.

2.7. Variables y su Operacionalización

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento
Dolor	Sensación molesta y subjetiva que es referida en una parte del cuerpo. (Herrero, Delgado, & Moyá, agosto de 2018).	Subjetiva del dolor. Intensidad del dolor.	Presenta dolor. No presenta dolor.	0,1,2 dolor leve 3,4,5 dolor moderado. 6,7 dolor fuerte. 8,9 dolor muy fuerte. 10 dolor intenso.	Cualitativa ordinal
Funcionalidad	Es una escala para medir la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (AVD) (Capó, 2015).	Dolor Desempeño AVD	-Intensidad del dolor de Cuello. - Cuidados Personales (vestirse, lavar) -Levantar peso - Lectura - Concentración en alguna actividad. - Dolor de cabeza. Trabajo y Actividades Habituales. - Conducir. - Sueño. -Actividades de descanso.	*0 - 4 puntos: Sin discapacidad *5 - 14 puntos Discapacidad leve * 15 - 24 puntos: Discapacidad moderada *25 - 34 puntos: Discapacidad severa *35 – 50: Incapacidad completa	Índice de Discapacidad Cervical.
Frecuencia	Es la magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico (Capote, López, & Bravo, 2009). Es la velocidad en que vibra el cristal piezoeléctrico sometido a una carga eléctrica (Hz) (Capote, López, & Bravo, 2009).	Herz (Hz) Herz (Hz)	Efectos: Analgésico Desinflamatorio Superficial Profunda	A:250Hz 2000Hz 3 MHz 1MHz	Láser Ultrasonido

Intensidad	<p>Intensidad ultrasonido: Se trata de la energía que pasa en un segundo por cada cm^2 de una superficie perpendicularmente puesta en dirección de la emisión. Su unidad es en W/cm^2 (Capote, López, & Bravo, 2009).</p> <p>Intensidad Láser presentada por Joule (J), es la unidad para medir energía trabajo y calor (Capote, López, & Bravo, 2009).</p>	W/cm^2	Bajas	0.1-0.3 W/cm^2 .	Ultrasonido
			Medias	0.4-1.4 W/cm^2 .	
			Altas	1.5-2 W/cm^2 .	
		J/cm^2	Analgésico	4-6 J/cm^2	Láser
			Desinflamatorio	8-12 J/cm^2	
Arcos de movimiento	Es la capacidad de desplazar un segmento del cuerpo dentro del arco de recorrido manteniendo la integridad de la articulación (Kapanji, 2012).	Amplitud de movimiento	Flexión Extensión Inclinaciones Rotaciones	Flexión: 0-45° Extensión: 0-45° Inclinaciones: 0-45° Rotaciones: 0-60° o 80°	Goniómetro
Participantes	Individuo involucrado en el programa de estudio (Mora, 2018).	Socio demográfico.	Desviación estándar a la edad.	25-42 años	Historia Clínica. Cuestionario
		Género	Identificar: sexo Masculino o Femenino	M/F	Entrevista
Tiempo	Intervalo en el que se produce la sesión terapéutica	Inicial Final del tratamiento	Ciclo total de un período de tto.	30 minutos por día.	Reloj
Frecuencia	Número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa durante un período o un espacio determinados (Pérez, 2018).	Días de la semana, mes del año.	Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado	5 veces a la semana. 1 sesión por día.	Calendario

Fuente: Efecto de láser de baja intensidad vs Ultrasonido
 Autora: Karen Leime, 2021

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

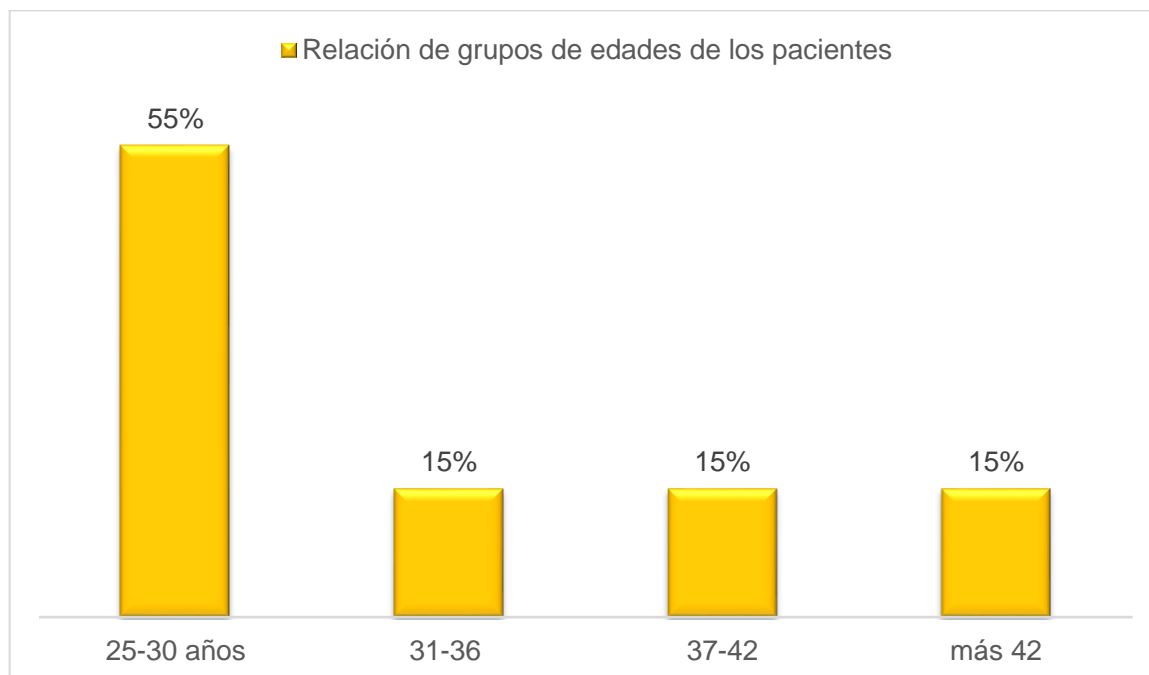
Tabla 1. Relación de grupos de edades de los pacientes seleccionados.

Rango de edades	Número de pacientes con cervicalgia	Porcentaje
25-30 años de edad	11	55 %
31-36	3	15 %
37-42	3	15 %
Más de 42	3	15 %
Total	20	100 %

Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado por: Karen Leime

Gráfico 1

Relación de grupos de edades de los pacientes seleccionados.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado por: Karen Leime

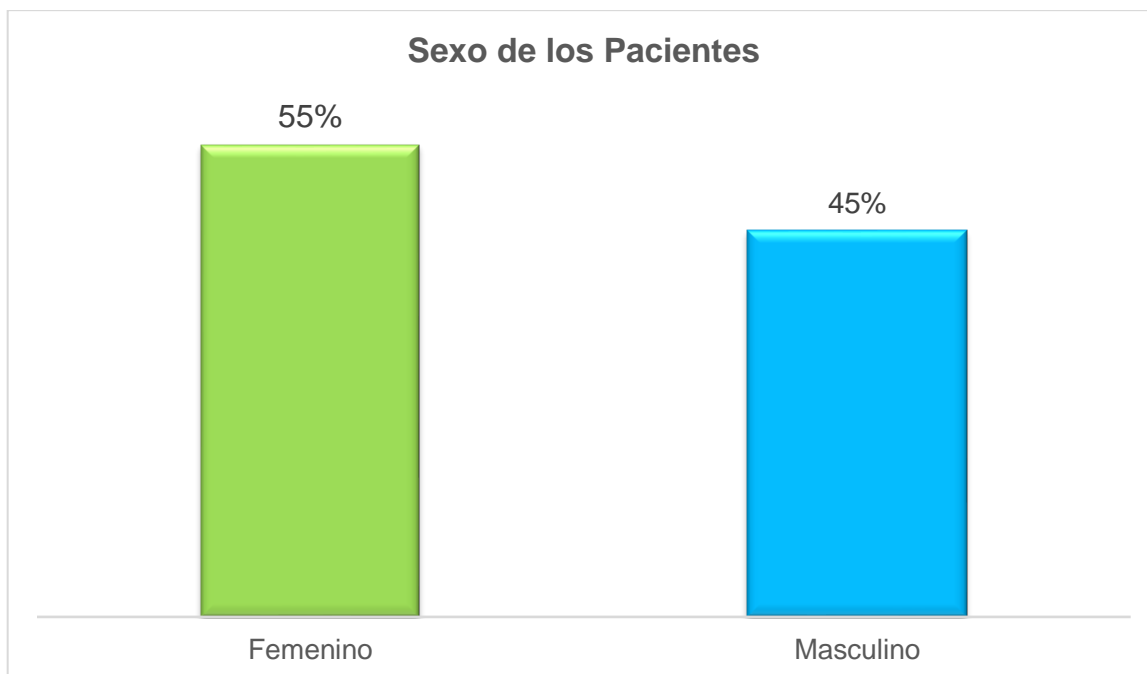
En la tabla 1 y el gráfico 1 se observó que el grupo de edad más afectado fue el de los pacientes comprendidos en las edades de 25 a 30 años con 11 pacientes para un 55 % de la muestra tomada.

Tabla 2. Sexo de los pacientes con cervicalgia.

Sexo de los pacientes con cervicalgia	Número de pacientes	Porcentaje
Femenino	11	55 %
Masculino	9	45 %
Total	20	100 %

Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado por: Karen Leime

Gráfico 2
Sexo de los pacientes con cervicalgia



Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado por: Karen Leime

En la tabla 2 y el gráfico 2 se muestra el sexo de los pacientes que aquejaban de cervicalgia que más predominó fue el sexo femenino para un 55%.

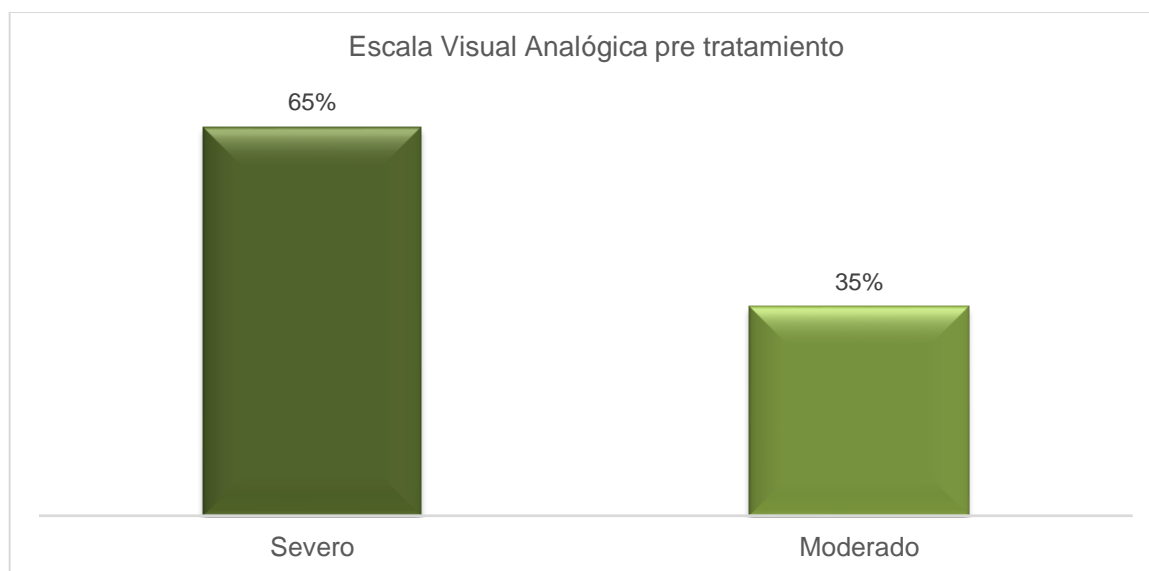
Tabla 3. Valores de la Escala Visual Analógica pre tratamiento fisioterapéutico con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.

Valores de la Escala Visual Analógica	Número de pacientes antes de recibir tratamiento	Porcentaje
Leve (Menor de 3)	0	0 %
Moderado (Entre 4 y 7)	7	35 %
Severo (valor de 8)	13	65 %
Total	20	100 %

Fuente: Escala Visual Análoga
Elaborado por: Karen Leime

Gráfico 3

Valores de la Escala Visual Analógica pre tratamiento fisioterapéutico con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.



Fuente: Escala Visual Análoga
Elaborado por: Karen Leime

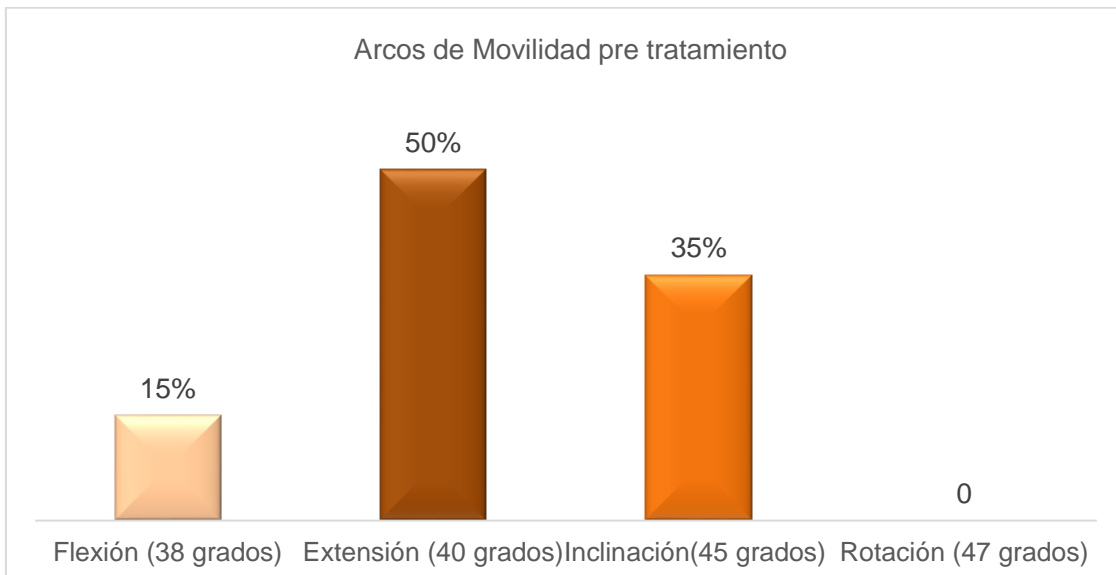
En la tabla 3 y el gráfico 3 se muestra el mayor número de pacientes que padecían de cervicalgia al ser evaluados utilizando la escala visual análoga padecían un dolor de moderado a severo en porcentajes de 35% y 65% respectivamente.

Tabla 4. Características del Arco de Movilidad de los pacientes pre tratamiento con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.

Valores del Arco de Movilidad	Número de pacientes antes de recibir tratamiento	Porcentaje
Flexión (38 grados)	3	15%
Extensión (40 grados)	10	50%
Inclinación (45 grados)	7	35%
Rotación (47 grados)	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Arco de movilidad Cervical
Elaborado: Karen Leime

Gráfico 4
Características del Arcos de Movilidad de los pacientes pre del tratamiento con ultrasonido y láser terapia.



Fuente: Arcos de movilidad medidos
Elaborado: Karen Leime

Como se aprecia en la tabla y gráficos anteriores, los movimientos del pre tratamiento con ultrasonido y láser terapia fueron predominantes en la extensión de 40 grados y la inclinación de 45 grados, para un 50 % y 35 % respectivamente.

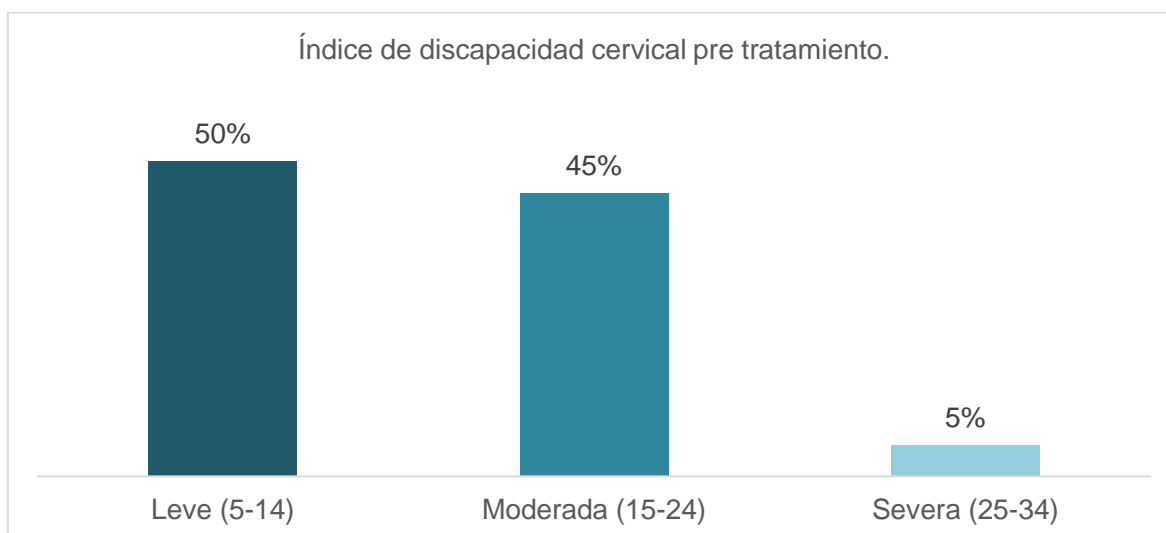
Tabla 5. Característica del Índice de Discapacidad Cervical (IDC) en los pacientes con cervicalgia pre tratamiento con ultrasonido y láser terapia de baja intensidad.

Índice de Discapacidad Cervical	Número de pacientes pre tratamiento	Porcentaje
Leve (5-14)	10	50%
Moderada (15-24)	9	45%
Severa (25-34)	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado por: Karen Leime

Gráfico 5

Valores del Índice de Discapacidad Cervical de los pacientes pre tratamiento con ultrasonido y láser de baja intensidad.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica
Elaborado: Karen Leime

En esta tabla se indica la funcionalidad cervical que es valorado por medio del índice de discapacidad cervical (IDC), los resultados fueron que los participantes con mayor

funcional son 10 con un 50 % que pertenecen según el IDC a una discapacidad leve teniendo el rango de 5-14 punto, siguiéndole 9 pacientes el 45% con discapacidad moderada 15-24 puntos, por último, un participante presenta discapacidad severa 25-34 puntos para constituir el 5%.

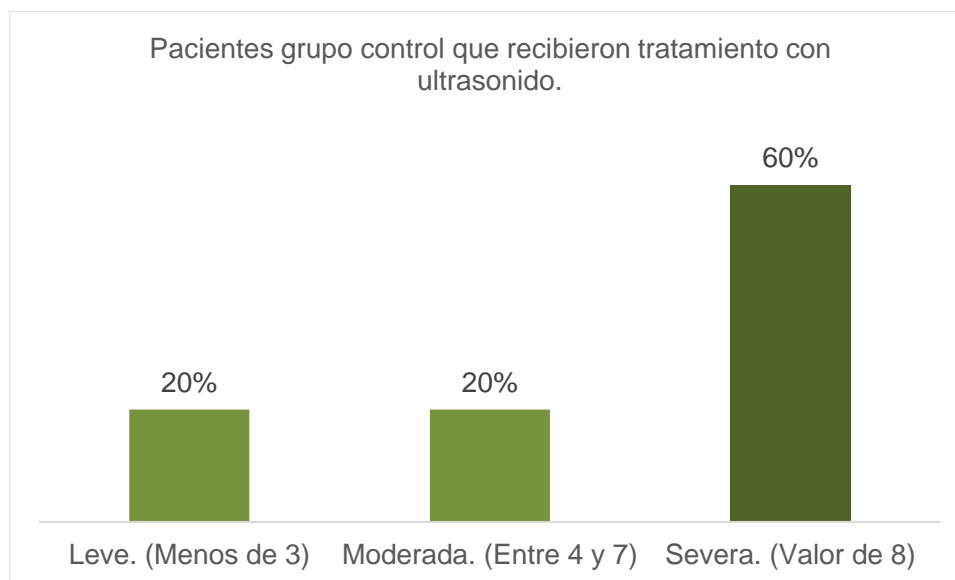
Tabla 6. Resultados de la Escala Visual Analógica post tratamiento con la aplicación de ultrasonido o láser terapéutico.

Valores de la escala visual análoga	Pacientes del grupo control. (Recibieron tratamiento con ultrasonido)		Pacientes del grupo experimental. (Reciben tratamiento con láser terapia de baja intensidad)	
	Nº	%	Nº	%
Leve (Menos de 3)	2	20%	6	60%
Moderada (Entre 4-7)	2	20%	4	40%
Severa (Valor de 8)	6	60%	0	0%
Total	10	100%	10	100%

Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado por: Karen Leime

Gráfico 6

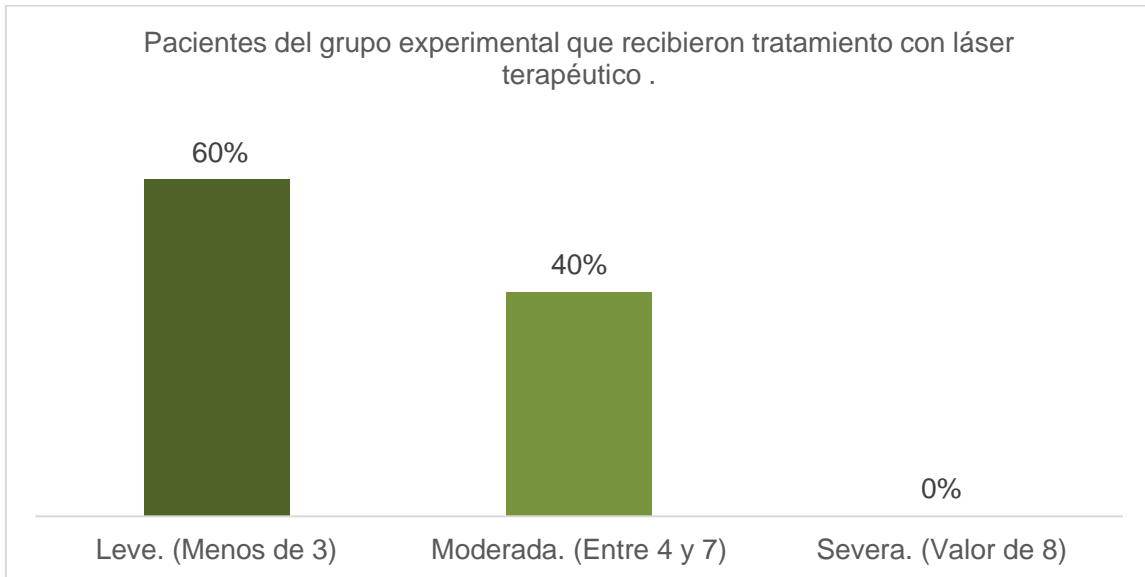
Resultados de la Escala Visual Analógica en pacientes post tratamiento con la aplicación de ultrasonido.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica
Elaborado: Karen Leime

Gráfico 7

Resultados de la Escala Visual Analógica en pacientes post tratamiento con láser terapéutico.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica

Elaborado: Karen Leime

En la tabla 6 se indica los resultados post tratamiento con láser de baja intensidad y ultrasonido, en el gráfico 6 se muestran los pacientes que fueron sometidos a tratamiento con ultrasonido (grupo control) se observó, que de los pacientes que fueron tratados el 20% evolucionaron a las formas leves y moderadas de la patología y el 60 % se encontraron en un dolor severo ; mientras que en el gráfico 7 los pacientes que fueron sometidos a láser terapia de baja intensidad (grupo experimental) en un 60% experimentaron un dolor leve y solamente el 40 % de ellos un dolor moderado, ninguno experimentó la forma severa .

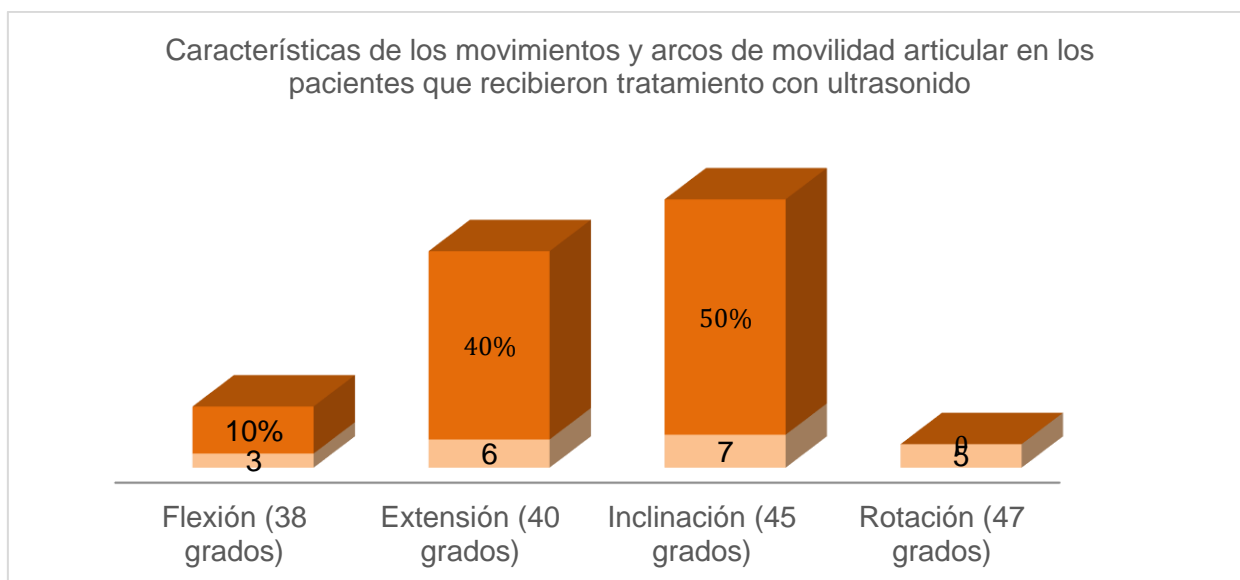
Tabla 7. Arcos de Movilidad de los pacientes post tratamiento con aplicación de ultrasonido o láser terapéutico.

Arcos de movilidad	Pacientes del grupo control. (Recibieron tratamiento con ultrasonido)		Pacientes del grupo experimental. (Reciben tratamiento con láser terapia de baja intensidad)	
	N°	%	N°	%
Flexión (38 grados)	3	10	5	20
Extensión (40 grados)	6	40	8	30
Inclinación (45 grados)	7	50	9	20
Rotación (47 grados)	5	0	9	30

Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.
Elaborado: Karen Leime

Gráfico 8

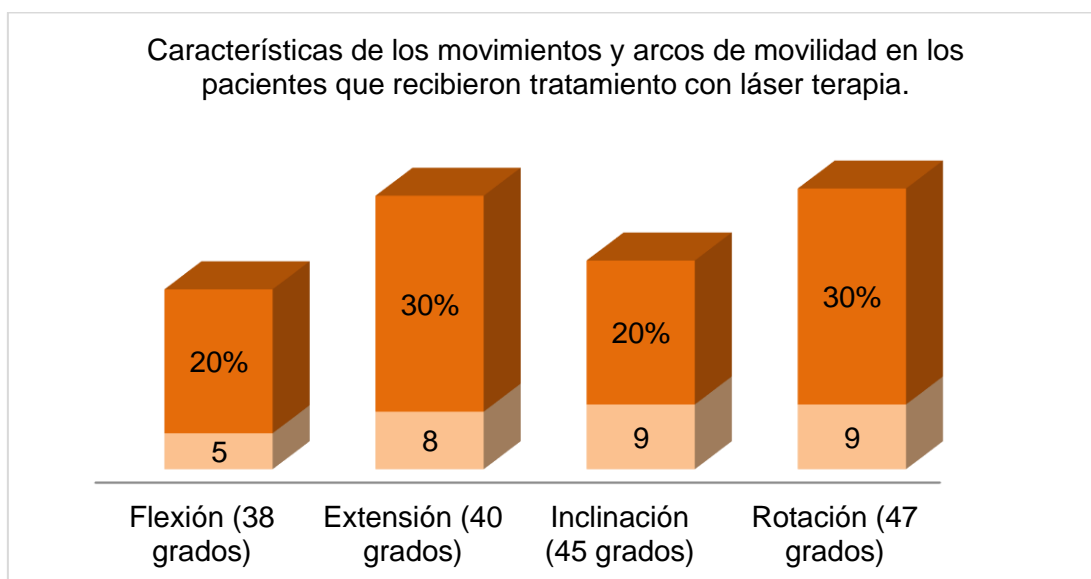
Arcos de Movilidad de los pacientes post tratamiento con aplicación de ultrasonido.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica
Elaborado: Karen Leime

Gráfico 9.

Arcos de movilidad de los pacientes post tratamiento con láser de baja intensidad.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica

Elaborado: Karen Leime

Luego del tratamiento con láser terapia y ultrasonido en la tabla 7 y gráfico (8 y 9), los pacientes tuvieron notable mejoría, puesto que los ángulos de extensión, flexión, inclinación y rotación mostraron cambios significativos, sin embargo, la terapia con ultrasonido provocó que el 10 % de los pacientes experimentaran recuperación y pudiesen realizar el movimiento de flexión con un arco de movilidad de 38 grados y la extensión, con un arco de movilidad de 40 grados, fue lograda por el 40% de los pacientes, mientras que el 50% de los pacientes alcanzó la inclinación con un arco de movilidad de 45 grados, pero existen marcadas diferencias con respecto a la láser terapia, donde el 20 % de los pacientes realizó tanto los movimientos de flexión como de inclinación con arcos de movilidad de 38 grados y 45 grados respectivamente, no obstante, los atendidos con esta modalidad de terapia también lograron desarrollar los movimientos de extensión y rotación con arcos de movilidad de 40 grados y 47 grados para un 30% de incidencia, permitiéndose así ampliar su capacidad funcional.

Tabla 8. Características del Índice de Discapacidad Cervical en los pacientes post tratamiento con ultrasonido y láser terapia.

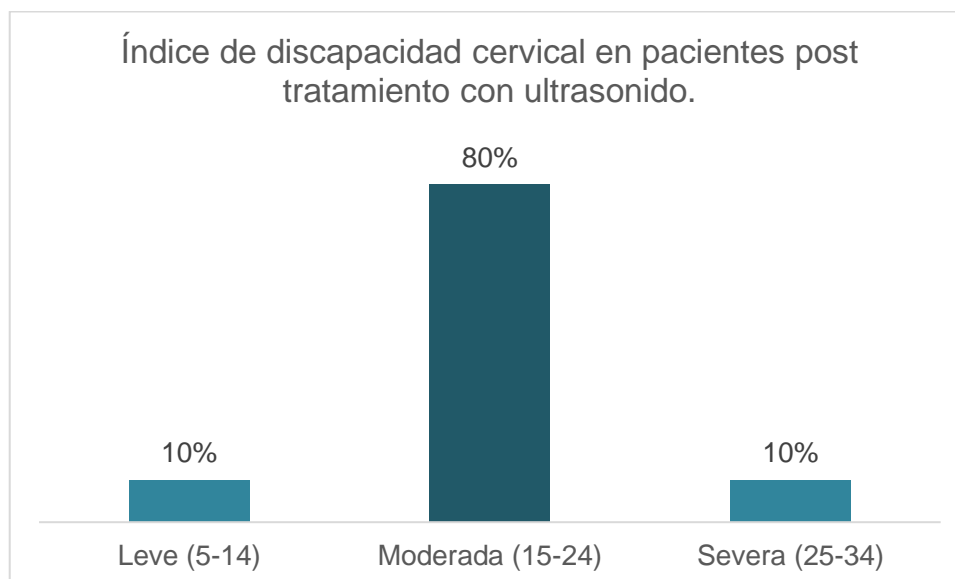
Valores del índice de discapacidad cervical	Pacientes del grupo control. (Recibieron tratamiento con ultrasonido)		Pacientes del grupo experimental. (Recibieron tratamiento con láser terapia de baja intensidad)	
	No	%	No	%
Leve (5-14)	1	10	7	70
Moderada (15-24)	8	80	3	30
Severa (25-34)	1	10	0	0
Total	10	100	10	100

Fuente: Historia Clínica Fisioterapeuta.

Elaborado: Karen Leime

Gráfico 10

Índice de Discapacidad Cervical en pacientes post tratamiento con ultrasonido.

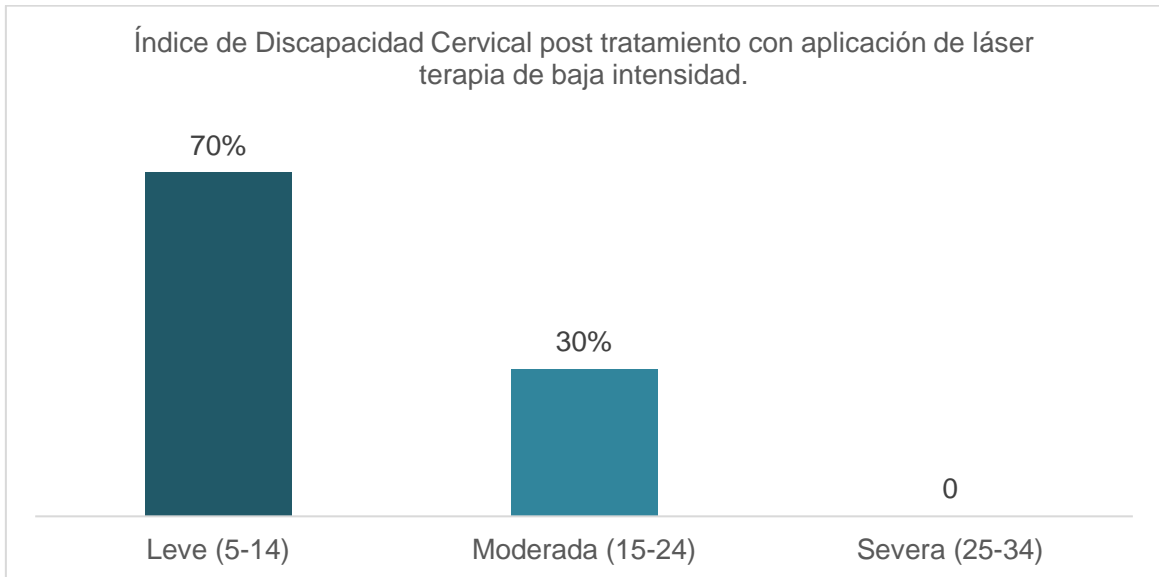


Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica

Elaborado: Karen Leime

Gráfico 11

Características del Índice de Discapacidad Cervical en pacientes post tratamiento con láser de baja intensidad.



Fuente: Historia Clínica Fisioterapéutica.

Elaborado: Karen Leime

En la tabla 8 y gráficos (10 y 11) se muestran la evolución clínica de los pacientes que fueron tratados con ultrasonido (gráfico 10), donde el 10 % de los pacientes presentaron un índice de discapacidad cervical leve y severa, mientras que el 80 % de los pacientes manifestó un índice de discapacidad cervical moderada , sin embargo, luego de la terapia con láser de baja intensidad (gráfico 11), el índice de discapacidad cervical tuvo un notable cambio puesto que el 70% de los pacientes presentó un índice ligero y el 30% moderado.

3.2. Discusión

La cervicalgia es una patología de elevada incidencia dentro de las afecciones relacionadas con los fisioterapeutas, como entidad se manifiesta a cualquier edad. En la tabla 1 queda revelado que los pacientes más jóvenes fueron los afectados por esta dolencia, con el pasar de los años se ha hecho más frecuente en este grupo de personas jóvenes, debido a la alta proporción de adolescentes y adultos jóvenes.

Estudios como los realizados por Aiyer y colaboradores (2020), donde evaluaron la evolución de los pacientes luego de la aplicación de la fisioterapia con ultrasonido a pacientes que padecían de cervicalgia crónica, arrojaron que en su mayoría los pacientes tratados eran personas entre 25 y 36 años de edad, teniendo los mismos una mejoría significativa luego de habersele practicado dicha terapia

Los resultados de la escala visual analógica demostraron que la mayoría de los pacientes, luego de recibir las sesiones con láser terapéutico pasaron a experimentar las formas leves calificadas en la escala visual del dolor, según Berty Tejedas (2015) en otros estudios realizados la escala visual analógica del dolor previo a la aplicación del tratamiento fisioterapéutico convencional, el 75% (9) de los pacientes presentaron una intensidad de dolor modera mientras que el 17% (2) de los pacientes presentaron una intensidad de dolor leve y el 8% (1) de los pacientes presenta una intensidad de dolor severo . En la valoración final, la evolución fue favorable, ya que los porcentajes del dolor disminuyeron, se registró un 92% (11) de los pacientes con una intensidad de dolor leve y un 8% (1) de los pacientes con una intensidad de dolor moderado Albornoz, Maya y Toledo (2016) con diferentes causas relacionadas con esta patología. Otra investigación realizada por BertyTejedas J. y colaboradores (2015) mostró que el uso de terapias diferentes al ultrasonido, como la utilización del campo magnético logró una mejoría con parámetros superiores a los obtenidos con la fisioterapia de ultrasonido; en el caso de esta investigación, fue del 89 % de los pacientes recuperados y el resto padeciendo formas leves de la patología.

Los resultados obtenidos en los movimientos y arcos de movilidad articular de la tabla 7, fueron muy alentadores luego de la terapia con ambas modalidades los pacientes tuvieron notable mejoría, puesto que los ángulos de extensión, flexión, lateroflexión – inclinación y rotación izquierda y derecha mostraron cambios significativos, sin embargo, la terapia con ultrasonido provocó que el 10% de los pacientes experimentaran recuperación y pudiesen realizar el movimiento de flexión con un arco de movilidad de 38

grados y la extensión, con un arco de movilidad de 40 grados, fue lograda por el 40% de los pacientes, mientras que el 50% de los pacientes alcanzó la inclinación con un arco de movilidad de 45 grados, pero existen marcadas diferencias con respecto a la láser terapia, donde el 20 % de los pacientes realizó tanto los movimientos de flexión como de inclinación con arcos de movilidad de 38 grados y 45 grados respectivamente, de igual manera, los atendidos con esta modalidad de terapia también lograron desarrollar los movimientos de extensión y rotación con arcos de movilidad de 40 grados y 47 grados, alcanzando el 30% de incidencia, permitiéndose así ampliar su capacidad funcional, lo cual se relaciona de manera positiva con la presente investigación. Autores como Antúnez y colaboradores (2017) encontraron que luego de la aplicación de la terapia con ultrasonido, los pacientes lograron realizar mejor los movimientos de flexión y rotación en un 56% y 89 % respectivamente, siendo estos, los dos tipos de inclinaciones evaluados en dicho estudio (Antúnez Sánchez, y otros, 2017).

El Índice de Discapacidad Cervical experimentó notables cambios luego que los pacientes fueron tratados con ambas modalidades de terapia; sin embargo, el láser terapéutico ofreció una mejoría notable en relación con el ultrasonido por lo que el 70 % de los pacientes pasaron a la forma leve y el 30 % a la forma moderada, Costello, Puntedura, 'Louie', Cleland y Ciccone (2016) en el cuestionario de discapacidad cervical previo a la aplicación del tratamiento fisioterapéutico con láser que llevó a cabo en su estudio; encontró, que el 50% (6) de los pacientes tenían una discapacidad moderada, un 42% (5) de los pacientes poseían una discapacidad leve y el 8% (1) de los pacientes reflejó una discapacidad severa. Cuando realizó la evaluación final de los afectados por cervicalgia resultó favorable, puesto que los porcentajes del cuestionario de discapacidad cervical disminuyeron, se registró un 58% (7) de los pacientes con una discapacidad leve, un 25% (3) de los pacientes no presentó discapacidad y un 17% (2) de los pacientes con discapacidad moderada.

Según Antúnez Sánchez y otros (2017) los resultados obtenidos en el cuestionario funcional y de calidad de vida al finalizar la aplicación del tratamiento realizado, el fisioterapéutico convencional de calor, permitió la prevalencia de un 8% de los pacientes con dificultades moderadas en su vida social, lo cual no coincide con el presente estudio donde se aplicaron terapias como el ultrasonido y el láser de baja intensidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, luego de aplicados los instrumentos y posteriormente evaluados en este estudio, la láser terapia resultó ser la modalidad terapéutica más efectiva en el tratamiento de la cervicalgia en los pacientes objeto de estudio, respecto a

la escala de valoración del dolor y dado que el valor de significancia obtenida mediante la prueba T Student = 0.00067 es menor que el nivel alfa $\alpha=0,05$; por lo que hay una diferencia significativa entre la intensidad de dolor de la láser terapia respecto al ultrasonido, igualmente, resultó frente al tratamiento fisioterapéutico respecto al índice de discapacidad cervical y dado que, el valor de significancia obtenida mediante la prueba T Student = 0.00067 es menor que el nivel alfa $\alpha=0,05$; por lo cual hay una diferencia significativa en el índice de discapacidad cervical, entre ambas técnicas con los resultados a favor del tratamiento con láser de baja intensidad.

Este estudio tiene una gran relevancia para el desarrollo de futuras investigaciones, puesto que constituye una evidencia de la efectividad probada del láser terapéutico con respecto al tratamiento con el ultrasonido en la rehabilitación de los pacientes que padecen de cervicalgia.

La investigación desarrollada tuvo sus limitaciones, la misma no pudo realizarse con un mayor número de pacientes por motivo de la pandemia se tuvo que atender bajo cita y un solo paciente por hora, por tanto, no se obtienen resultados de mayor significancia, la poca presencia masculina pudo incidir en el predominio del sexo femenino, y la muestra escogida debió seleccionarse de varios sitios de rehabilitación, por un periodo más largo de tiempo.

CONCLUSIONES

1. La escala visual analógica, el Índice de Discapacidad Cervical y la goniometría, constituyen pruebas que nos apoyan con diagnóstico, evolución y curación de los pacientes que padecen de cervicalgia, por lo que su utilización es de marcada importancia para determinar criterios de mejoría y alta en los pacientes que presentan la patología.
2. El sexo femenino padeció con mayor severidad y frecuencia la cervicalgia, lo anterior con una relación causal a estudios anteriores relacionados con esta patología.
3. Los pacientes más jóvenes fueron lo que en una proporción mayor padecimiento de la patología.
4. El láser terapéutico resultó ser un tratamiento de marcada efectividad para la cervicalgia y es significativamente superior al ultrasonido como procedimiento rehabilitador en las personas que aquejan de esta enfermedad, permite la pronta recuperación de los pacientes, disminuye el dolor que las personas que padecen la patología, porque remite la afección a sus formas leves.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar a los estudiantes de fisioterapia en el manejo y uso adecuado del láser de baja intensidad y el ultrasonido para desarrollar habilidades en su aplicación.
2. Realizar búsquedas a los pacientes que padecen de cervicalgia para poder determinar las causas de esta afección y actuar consecuentemente sobre ellas
3. Realizar estudios con características similares a este en grupos poblacionales mayores para lograr que los resultados puedan ser validados y generalizados a otras latitudes.
4. Utilizar otro tipo de instrumento de medición de los Arcos de Movilidad ya que puede influir en la precisión al tomar datos con un goniómetro.

Referencias Bibliográficas

- Aiyer, R., Noori, S., Chang, K., Jung, B., Rasheed, A., Bansal, N., . . . Gulati, A. (May de 2020). Therapeutic ultrasound for chronic pain management in joints: a systematic review. *Pain Med.* 21(7), 1437-1448. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/pm/pnz102> pii: pnz102.
- Akturk, S., Kaya, A., Cetintas, D., Akgöl, G., Gülkesen, A., Ayden Kal, G., & Güçer, T. (2018). Comparison of the effectiveness of ESWT and ultrasound treatments in myofascial pain syndrome: randomized, sham-controlled study. *Journal ListJ Phys Ther Sciv.*30(3); *MarPMC5857456*, 448-453.
- Alberca, J. (2018). *Efectividad de la Técnica de Inhibición Neuromuscular Integrada frente a la compresión isquémica en cervicalgia mecánica con presencia de puntos gatillo miofascial* . Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/35592>
- Albornoz, M., Maya, J., & Toledo, J. (2016). Electroterapia práctica. Vol. 53. *Journal of Chemical Information and Modeling* 439 , 28.
- Alcázar, A., & Gomes, R. (2007). *Aplicación de ultrasonidos en el dolor cervical de origen inespecífico*. En R. Rodríguez, *Fisioterapia*. Madrid: Elsevier.
- Andrade Ortega, J. A., Delgado-Martínez, A., & Ruiz, R. (2008). Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. *Medicina Clínica - MED CLIN.* 130. 10.1157/13115352. *Background and objective*, 85-89.
- Antúnez Sánchez, L., De la Casa Almeida, M., Rebollo Roldán, J., Ramírez Manzano, A., Martín Valero, R., & Suárez Serrano, C. (2017). Eficacia ante el dolor y la discapacidad cervical de un programa de fisioterapia individual frente a uno colectivo en la en la cervicalgia mecánica aguda y subaguda. *Atención Primaria*;49(7), 417– 25.
- Ayala, L. E. (2018). Determinación de rangos de movimiento del miembro superior en una muestra de estudiantes universitarios mexicanos. *Rev. Cienc. Salud*, XVI(1), 66.
- Bellew, J. W., Michlovitz, S. L., & Nolan Jr., T. P. (2016). *Modalities for Therapeutic Intervention*. 6th ed. Philadelphia: FA Davis (GI).
- Benedicenti, A. (2015). *Atlante Di Laser Terapia. Pruebas Practicas y Casuísticas*. Italia: EMILDUE.
- Berty Tejedas, J., González Méndez, B., & Hernández Díaz, A. (2012). Utilidad del campo magnético en la cervicobraquialgiacrónica. *Rev Soc Esp Dolor*, 19(3), 117-124. Recuperado el 21 de junio de 2016, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113480462012000300002

- Blanpied, P., Gross, A., Elliot, J., Lee, L., Clewley, D., & Walton, D. (2017). Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Recuperado el 18 de octubre de 2020, de <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2017.0302>
- Blanpied, P., Gross, A., Elliott, J., Devaney, L., Clewley, D., Walton, D., . . . Robertson, E. (Jul. de 2017). Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopedic section of the American physical therapy association. *J. Orthop. Sport. Phys. Ther.* 47 (7), A1–A83. Obtenido de <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.0302>.
- Cabral, R., Clemente, E., Sánchez, V., Cabanillas, A., Ibáñez, M., & Serrabio, R. (2015). Dolor y rigidez cervical. *Dialnet*, 366-368.
- Cabrera, A. (2009). Laserterapia. En Y. López. *Agentes Físicos*, 30-40.
- Calamita, S. A. (2015). *Avaliação da dor e da atividade eletromiográfica do músculo trapézio em pacientes com cervicalgia inespecífica pré e pós irradiação com laser baixa potência: um estudo cruzado, controlado, randomizado duplo cego*. San Paulo: Autentica.
- Capó, J. (2015). *Síndrome de dolor miofascial cervical. Revisión narrativa del tratamiento fisioterápico*. Scielo. Recuperado el 28 de septiembre de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272015000100011
- Capó-Juan, M. Á. (2015, April). Síndrome de dolor miofascial cervical: revisión narrativa del tratamiento fisioterápico. *In Anales del Sistema Sanitario de Navarra, Vol. 38, No. 1*, 105-115.
- Carrillo, C. (2016). *Efectos que genera la técnica de Stretching, en pacientes con cervicalgia del*. Obtenido de file:///C:/Users/hp/Downloads/RABANAL-1-Trabajo-Efectos.pdf
- Cheng, J., Vásquez, R., & Wong, C. (2017). *Dolor cervical*. En G. Firestein, & R. Budd, *Tratado de reumatología*. Barcelona: Elsevier.
- Constitución de la República del Ecuador*. (20 de octubre de 2008). Quito: Registro Oficial No. 449.
- Cordero, J. M. (2008). *Agentes Físicos Terapéuticos*. La Habana: ECIMED.
- Cosme, C., Milner, M., Burgos, G., Tur, A., Martínez, M., & Segurae, T. (2019). Validación de un laboratorio básico de neurosonología para la detección de estenosis carotídea cervical. *Neurología, XXXIV(6)*, 367375.

- Costello, M., Puentedura, E., 'Louie', J., Cleland, J., & Ciccone, C. (2016). The immediate effects of soft tissue mobilization versus therapeutic ultrasound for patients with neck and arm pain with evidence of neural mechanosensitivity: a randomized clinical trial . *J Man Manip Ther*;24(3), 128–40.
- Cunha, D. R., Salomé, G. M., Junior, M., Renato, M., Mendes, B., & Ferreira, L. M. (2017). Desarrollo y validación de un algoritmo para aplicación con láser en el tratamiento de heridas. *Revista latino-americana de enfermagem*, 25.
- Delgado Ramos, M. C., & Sánchez Lozano, A. S. (15 de marzo de 2017). Efectos del láser terapéutico en cicatrices hipertróficas o queloides en pacientes con secuelas de quemaduras en extremidades superiores e inferiores que acuden a la fundación Ecuaquem, período octubre 2016 a febrero 2017. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Ebid, A., Ibrahim, A., & Omar, M. (2017). El Baky AM. Long-term effects of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-burn pruritus: a double-blind, placebocontrolled, randomized study. *Lasers Med Sci*. 32(April (3), 693–701. Obtenido de [https:// doi.org/10.1007/s10103-017-2172-](https://doi.org/10.1007/s10103-017-2172-)
- Endara Jiménez, M. S. (2016). Análisis de la aplicación de compresión isquémica, stretching y masaje como técnicas manuales coadyuvantes en síndrome cervical a pacientes mayores de edad has 78 años. (*Disertación de grado de Licenciada en Terapia Física*). Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/22000/13050>
- Escala visual analógica del dolor - EVA. (2020).
- Figuroa Pérez, V. C., Sarduy Sánchez, C., Ávila Zaldívar, V. E., & Castillo Cuello, J. (2015). Tratamiento acupuntura y medicamentoso en el alivio de la cervicalgia. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 44(1), 41-49.
- Gallardo, M., Gonzáles, M., Becerra, A., & Espinoza, L. (2015). *Servicio de Salud Araucanía Sur*. Recuperado el 18 de octubre de 2020, de <https://www.araucaniasur.cl/wp-content/uploads/2016/01/CERVICALGIA.pdf>
- Gil, I., Romero, V., Gonzáles, M., & Sánchez, P. (2016). *Cervicalgia. Evaluación de Dolor Cervical en pacientes tratados*. República Dominicana: Redalyc.
- Gómez Vizcaíno, M. (18 de noviembre de 2006). *Fisioterapia en la cervicalgia*. Obtenido de <https://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-la-cervicalgia>
- Goniometría. (2016).
- Govantes Bacallao, Y. B. (2014). Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con ictus isquémico. *Rev Cub Med Fís y Reh*, 2 - 14. Recuperado el 28 de Nov. de 2016 , de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=55896>

- Herrero, V., Delgado, B., & Moyá, B. (agosto de 2018). Escala visual analógica. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas. *Rev Soc Esp Dolor*.
- Hutting, N., Kerry, R., Coppieters, M., & Scholten-Peeters, G. (2018). Considerations to improve the safety of cervical spine manual therapy. *Musculoskelet. Sci. Pract.* 33, 41–45.
- Iradier, M. (03 de abril de 2013). *Ergoactiv*. Recuperado el 28 de septiembre de 2020, de <http://ergoactiv.blogspot.com/2013/04/cuestionarios.html>
- Kapanji, A. (2012). *Fisiología Articular: Raquis*. Barcelona: Medica Panamericana.
- lafisioterapia.net. (2018). *Columna vertebral*. Obtenido de <https://lafisioterapia.net/columna-vertebral>
- Landén Ludvigsson, M., Peolsson, A., Peterson, G., Dederling, Å., Johansson, G., & Bernfort, L. (2017). Cost effectiveness of neck-specific exercise with or without a behavioral approach versus physical activity prescription in the treatment of chronic whiplash-associated disorders: analysis of a randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)*.96, e7274. Obtenido de <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007274>
- Li, H., & Hua, Y. (2016). *Tendinopatía de Aquiles: conceptos actuales sobre la ciencia básica y los tratamientos clínicos*. Biomed Research international.
- Lonnemann, M., Olson, K., & Brismée, J.-M. (diciembre de 2017). The history of IFOMPT: paving the way to global leadership in OMPT excellence. *J Man Manip Ther.* 25(5), 223-6. doi:DOI: 10.1080/10669817.2017.1409329
- Lucumber, C., Grasse, N., & Sipión, A. (2018). *La discapacidad y su relación con el dolor cervical en pacientes del servicio de medicina física en un Hospital del Calalo, 2017*. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2474>
- Ludvigsson, M., Peterson, G., Dederling, A., Falla, D., & Peolsson, A. (2016). Factors associated with pain and disability reduction following exercise interventions in chronic whiplash. *Rev. Eur j pain.* 20(2), 307-315.
- Mardani-Kivi, M., Montazar, R., Azizkhani, M., & Hashemi-Motlagh, K. (2019). Wet-Cupping Is Effective on Persistent Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *Chin. J. Integr. Med.* 25, 502–506. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s11655-018-2996-0>
- Mora, I., Gutiérrez, P., Montiel, Y., Pavón, R., García, C., & Ramos, S. (2018). Síndrome de salida torácica neurogénico asociado a costilla cervical. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Lux Médica, XIII(38)*, 4348.
- Muscolino, J. (2013). *Terapia Manual en el Tratamiento de Las Alteraciones Musculo-esqueléticas de la Región Cervical*. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.

- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Trastornos musculoesqueléticos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Otón, C., Barranco, F., & Stewart, A. (2008). *Ultrasonido*. En J. Cordero, *Agentes Físicos Terapéuticos* (págs. 208-232). La Habana: El Vedado.
- Peña, D., Acosta, T., Fondín, F., Valladares, V., & Díaz, D. P. (2018). Influencia del tratamiento rehabilitador en la calidad de vida de pacientes con cervicalgia mecánica. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, *X(1)*, 98-108.
- Pérez Cruz, J. C., Sotelo Matos, A. M., Fuentes Castaigne, Y., & Pérez Pérez, A. M. (oct.-dic. de 2018). El tratamiento de la cervicalgia con la terapia Su-Jok. *ccm vol.22 no.4 Holguín*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560
- Raffino, M. E. (2020). *Método Analítico*. Recuperado el 29 de diciembre de 2020, de Concepto.de.: <https://concepto.de/metodo-analitico/>.
- Rodríguez, L., & Vargas, R. (2015). Eficacia del tratamiento fisioterapéutico de la cervicalgia mediante la tracción cervical y el tratamiento convencional. *Revista de Investigación*; *15(1)*, 61–78. Obtenido de <http://journal.upao.edu.pe/HAMPIRUNA/article/view/384/351>
- Romero, D., Ruhl, A., Moreno, C., Milesi, M., & Enders, J. (17 de abril de 2016). Calidad de vida y dolor de cuello en estudiantes en ciencias de la salud. *Revista de Salud Pública (XIX)1*, 80-91. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/11814>
- Rosa, L. (2015). *Cirugía Ortopédica y Traumatológica. Lesiones Traumáticas*. Lima, Perú: SISBIB.
- Roux, C., & Bronsard, N. (2016). Cervicalgia común y neuralgias cervicobraquiales. *EMC. Aparato locomotor*. *49*, 1-18.
- Sánchez, L., De la Casa, M., Roldán, J., Manzano, A., Valero, R., & Serrano, C. (2017). Eficacia ante el dolor y la discapacidad cervical de un programa de fisioterapia individual frente a uno colectivo en la cervicalgia mecánica aguda y subaguda . *Atención Primaria*, *49(7)*, 417-425.
- Sastre, P. (2018). Influencia del tratamiento de puntos gatillo miofasciales en el trapecio y ECOM sobre la variación del rango articular y del dolor en flautistas profesionales. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/35642/PFG000887.pdf>
- Seoyoun, K., Sook-Hyun, L., Me-Riong, K., Eun-Jung, K., Deok-Sang, H., Jinho, L., . . . Yoon Jae, L. (2018). *Is cupping therapy effective in patients with neck pain? A systematic review and meta-analysis*.

- Sepúlveda, J. (2018). Definiciones y clasificaciones del dolor. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, XXIII(3), 1-6.
- Sierra, I., Rincón, L., Dávila, C., Mora, J., & Jens, C. T. (2018). Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. *Revista Médica Sanitas*, XXI(1), 39-46.
- Soto Abanto, S. E. (2018). *¿Qué tipo de muestreo se debe utilizar en una tesis?* Obtenido de <https://tesisciencia.com/2018/08/29/muestreo-muestra-tesis>
- Strains, & Sprains. (May 30, 2017). *Cervical (Neck). MD Guidelines*. Obtenido de <http://www.mdguidelines.com/sprains-and-strains-cervical-spine-neck>.
- Taboadela, C. (2007). *Goniometria*. Obtenido de https://www.academia.edu/29914449/GONIOMETRIA.pdf._AutorClaudio_H._Taboadela
- Velázquez, E. L. (2016). Radiculopatía Cervical. *Revista Médica Multimed*, 20(2). Obtenido de <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/160/211>
- Vicente Herrero, M., López González, A., Ramírez Iñiguez de la Torre, M., Capdevila García, L., Terradillos García, M., & Aguilar Jiménez, E. (2016). Dolor en población laboral y su interferencia en actividades de la vida diaria. *Rev Soc Esp Dolor*; 23(2), 64-74. doi:DOI: 10.20986/resed.2016.3425/2016.
- Wieczoreka, M., & Rat, C. (2017). Generalidades sobre la artrosis: epidemiología y factores de riesgo. *EMC - Aparato Locomotor*, L(3), 112.
- Yesil, H., Dundar, U., Toktas, H., Eyvaz, N., & Yeşil, M. (September de 2019). The effect of high intensity laser therapy in the management of painful calcaneal spur: a double blind, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*.3. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s10103019-02870-w>.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

Formato de Conocimiento Informado se dirige a personas que viven en el sector del Valle de los Chillos, a quienes se les invita a formar parte de la investigación, Efecto de Láser de Baja Intensidad vs Ultrasonido en el Tratamiento de Cervicalgia en pacientes de 25 a 45 años del Centro de Rehabilitación Físico Salud MC. Período de enero 2021.

Yo Karen Leime estudiante de la carrera de Terapia física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, junto a mis tutores Mgtr. Daniela Cárdenas y Licda. Maribel Chulde; estamos investigando sobre el efecto del láser de baja intensidad vs US en tratamiento de cervicalgia en pacientes de 25-45 años, debido a que esta patología es de atención primaria en el país. Donde se les compartirá toda la información necesaria para que este claro el procedimiento que vamos a realizar. Puede que existen palabras que no sean entendibles, por ello pedimos de favor que cualquier inquietud o pregunta sea dada a conocer al estudiante.

El dolor de cuello (cervicalgia) es muy común, debido a que es la parte más móvil del cuerpo humano, suele aparecer como resultado de malas posturas, posturas repetitivas o sobre esfuerzos. En muchas ocasiones la rigidez muscular y el bloqueo de movilidad es provocada por estrés.

Esta investigación incluirá la medición de los rangos de movimiento a nivel cervical, palpación de puntos gatillo y aplicación de agente físico (láser o ultrasonido).

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado anteriormente.

Durante la investigación realizaremos una distribución uniforme para prevenir el contagio debido a la emergencia sanitaria que estamos cruzando, en el cual solamente debe asistir el paciente sin ninguna compañía en el que será asignado una hora, se le solicita muy comedidamente puntualidad.

En la primera visita se pretende obtener datos importantes del paciente como: si tiene algún tipo de alergia, presenta alguna enfermedad, está en estado de gestación y horarios disponibles para la aplicación del tratamiento. También una evaluación funcional a nivel de cuello.

En la próxima visita con horarios ya establecidos, continuaremos con la aplicación del tratamiento durante 7 días seguidos, por favor asistir con puntualidad y responsabilidad.

En el caso de sentir alguna molestia después de la aplicación de láser o ultrasonido, dar a conocer, no existen efectos secundarios ni riesgos al aplicar este tipo de equipos.

Al participar en esta investigación es posible que experimente molestias como al descubrir zona cuello y tronco alto, por favor acudir con vestimenta cómoda.

La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación se mantendrá confidencial. Solamente los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número y se mantendrá la información resguardada en una caja con llave. No será compartida ni entregada a nadie excepto a la Investigador (tutor de la investigación).

El conocimiento que se obtenga en esta investigación, es para conocimiento propio y brindar una atención de calidad Centro de Rehabilitación Fisio Salud MC.

Si tiene preguntas puede hacerlas ahora o más tarde. Si desea puede contactarnos para cualquier pregunta:

Karen Leime 0984828299

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre Participante:

Firma:

Fecha:

Anexo 2. Carta de aprobación de la investigación

Sangolquí, 01 de junio del 2020

Srta.

Licenciada Maribel Chulde, propietaria del centro de rehabilitación FisisaludMC.

Asunto: Solicitud de autorización para realizar estudio de investigación

Yo, Karen Alejandra Leime Guayasamín con CI 1722814520, alumna de octavo nivel de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Solicito muy comedidamente que me conceda el acceso a sus instalaciones "Centro de Rehabilitación Fisisalud MC", para poder aplicar mi estudio de investigación "Efecto de Láser de Baja Intensidad vs el Ultrasonido en el Tratamiento de Cervicalgia en pacientes de 25 a 45 años. Período junio 2020", como disertación final para la obtención del título en la carrera de terapia física.

De antemano, agradezco su atención prestada.

Karen Leime

1722814520

leime7.kl@gmail.com

Anexo 3. Historia Clínica Fisioterapeuta

Historia Clínica Fisioterapeuta de seguimiento para la valoración de pacientes con cervicalgia. Basada en la escala de Eva y Test de Índice de Discapacidad Cervical (IDC) (Endara, 2016).

Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Historia Clínica N°	
	Fecha Ingreso: Alta:	
1.Datos Personales		
Nombres:	CI:	Edad:
Sexo:	Estado civil:	Grupo Cultural:
Teléfono:	Nacionalidad:	Lugar nacimiento:
Instrucción:	Ocupación:	Actividad Física:
Lugar de residencia:		
2.Diagnostico Motivo de consulta		
3.Antecedentes		
3.1 Familiares		
Diabetes:	Otros:	
Hipertensión Arterial:	Ninguno:	
Cáncer:		
3.2 Personales		
Sistemáticos:	Tóxicos alérgicos:	
Traumáticos:	Neurológicos:	
Cardiopulmonares:	Ninguno:	
Músculo-esqueléticos:		
4.Escala Visual Analógica	Inicio	Final
0, 1, 2, 3 Dolor leve		
4, 5, 6, 7 Dolor moderado.		
8, 9, 10 Dolor fuerte.		
5. Test de Funcionalidad Índice de Discapacidad Cervical		
5.1: Intensidad del dolor de Cuello		
5.1.1 No tengo dolor en este momento.		
5.1.2 Dolor es muy leve en este momento.		
5.1.3 Dolor es moderado en este momento		
5.1.4 Dolor es fuerte en este momento.		
5.1.5 Dolor es muy fuerte en este momento.		
5.1.6 Este dolor es el peor que uno se puede imaginar.		
5.2: Cuidados Personales (vestirse, lavar)		
5.2.1 Puedo cuidarme con normalidad sin que aumente el dolor.		
5.2.2 Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor.		

5.2.3 Al cuidarme tengo dolor de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado.	
5.2.4 Necesito poca ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados.	
5.2.5 Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados.	
5.2.6 No puedo vestirme, necesito ayuda total y me quedo en cama.	
5.3: Levantar peso	
5.3.1 Puedo levantar objetos pesados sin aumento de dolor.	
5.3.2 Puedo levantar objetos pesados, pero si aumenta el dolor.	
5.3.3 El dolor no me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si está en un lugar alto.	
5.3.4 El dolor me impide levantar objetos pesados o livianos.	
5.3.5 Solo puedo levantar objetos muy ligeros.	
5.3.6 No puedo levantar ningún objeto.	
5.4: Lectura	
5.4.1 Logro leer todo lo que quiera sin dolor en el cuello.	
5.4.2 Logro leer todo lo que quiera con dolor leve en el cuello.	
5.4.3 Logro leer todo lo que quiera con dolor moderado en el cuello.	
5.4.4 No puedo leer lo que quiera, por motivo de dolor moderado.	
5.4.5 Apenas puedo leer por el dolor intenso en el cuello.	
5.4.6 No puedo leer nada.	
5.5: Concentración en alguna actividad.	
5.5.1 Totalmente en algo cuando quiero sin dificultad.	
5.5.2 Totalmente en algo cuando quiero con dificultad.	
5.5.3 Tengo un poco de dificultad para concentrarme cuando quiero.	
5.5.4 Tengo medianamente dificultad para concentrarme.	
5.5.5 Mayormente tengo dificultad para concentrarme.	
5.5.6 Nunca puedo concentrarme.	
5.6: Dolor de cabeza.	
5.6.1 No tengo ningún dolor de cabeza o cuello.	
5.6.2 A veces tengo un mínimo dolor de cabeza.	
5.6.3 A veces tengo un dolor moderado de cabeza.	
5.6.4 Frecuentemente tengo dolor de cabeza.	
5.6.5 Frecuentemente tengo un dolor fuerte de cabeza.	
5.6.6 Tengo dolor de cabeza casi siempre.	
5.7: Trabajo y Actividades Habituales.	
5.7.1 Puedo trabajar con normalidad.	

5.7.2 Puedo hacer mi trabajo habitual, nada más.	
5.7.3 Puedo hacer cumplir con casi todo mi trabajo.	
5.7.4 No puedo realizar mi trabajo habitual.	
5.7.5 Puedo realizar muy poco de mi trabajo habitual.	
5.7.6 No puedo trabajar.	
5.8: Conducir.	
5.8.1 Puedo conducir sin dolor de cuello.	
5.8.2 Puedo conducir con un dolor ligero de cuello.	
5.8.3 Puedo conducir con un dolor moderado de cuello.	
5.8.4 No puedo conducir todo lo que quiera por dolor de cuello.	
5.8.5 Apenas puedo conducir por intenso dolor de cuello.	
5.8.6 No puedo conducir.	
5.9: Sueño.	
5.9.1 No tengo dificultad para dormir.	
5.9.2 El dolor de cuello no me permite dormir por más de 7 a 6 horas.	
5.9.3 El dolor de cuello no me permite dormir por más de 5 a 4 horas.	
5.9.4 El dolor de cuello no me permite dormir por más de 4 a 3 horas.	
5.9.5 El dolor de cuello no me permite dormir por más de 2 a 1 hora.	
5.9.6 Pierdo todas mis horas de sueño.	
5.10: Actividades de descanso.	
5.10.1 Puedo realizar cualquier actividad de descanso sin dolor.	
5.10.2 Puedo realizar cualquier actividad de descanso con poco de dolor.	
5.10.3 No realizo ninguna actividad de descanso por dolor.	
5.10.4 Solo puedo hacer algunas actividades de descanso por dolor.	
5.10.5 Apenas puedo hacer las cosas que disfruto por el motivo de dolor.	
5.10.6 No puedo realizar ninguna actividad de descanso.	

5-14 puntos	Discapacidad leve
15-24 puntos	Discapacidad Moderada
25-34 puntos	Discapacidad severa

Anexo 4. Protocolo de Aplicación de Agentes Terapéuticos.

Ultrasonido

Densidad Energética:

- Efecto térmico moderado, incremento de temperatura 2°C/39.5°C,
- Equivalente entre 36-40 J/cm²

Frecuencia:

- 1 o 3 MHz este varía según la textura del paciente.
- Continuo 100%

Tiempo

- Variará según la fórmula para identificar el tiempo.

Láser de Baja intensidad

Analgésico:

Frecuencia: 250 Hz,

Intensidad: 6 J/cm²,

Tiempo: 58 segundos por punto.

Desinflamatorio:

Frecuencia:4000 hz

Tiempo: 1:04 sg

Intensidad: 8 J/cm²

Anexo 5. Exámenes diagnósticos.

Test Goniométrico: Goniometría es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. (Taboadela, 2017)

La medición se realizó antes y después de cada sesión de fisioterapia, mientras duró la aplicación, se exploraron todos los movimientos, es decir, flexión, extensión, latero flexión y rotación, en cada paciente de manera individual.

a) Para explorar los movimientos de flexión y extensión.

1. Se realizó alineación del goniómetro.
2. Posición 0 grados con goniómetro en 90 grados.
3. Eje colocado sobre el conducto auditivo externo.
4. Se realizó la alineación del brazo fijo con la línea media de la cabeza.
5. Se realizó la alineación del brazo móvil tomando como referencia las fosas nasales.

b) Para explorar los movimientos laterales derechos e izquierdos.

1. Se realizó alineación del goniómetro.
2. Posición 0 grados con goniómetro en 0 grados.
3. El eje se colocó sobre la apófisis espinosa de C7. (Vertebra prominente).
4. El brazo fijo se alinea con la media vertical formada por las apófisis espinosas dorsales.
5. El brazo móvil se alinea con la línea media de la cabeza tomando como referencia el punto medio de la protuberancia occipital externa.

c) Rotación derecha e izquierda.

1. Se realizó alineación del goniómetro.
2. Posición 0 grados con goniómetro en 90 grados.
3. Eje colocado sobre el vertex.
4. El brazo fijo se alinea con la viacromial.
5. El brazo móvil se alinea con la línea de la nariz.

Para la realización de esta prueba, primero se le explicó al paciente en qué consistía la misma y posteriormente como iba a realizarse cada una de las exploraciones, y que entre una y otra tendría un descanso de 5 minutos con una duración total de 30 minutos.

Esta prueba se realizó en los pacientes que formaron parte de la muestra, antes y después de haber recibido terapia de rehabilitación con láser terapia y ultrasonido.

También se utilizó la técnica de palpación y valoración funcional para poder identificar, la zona de la región cervical, que experimenta mayor dolor, aumento de volumen, e impotencia funcional.

La técnica manual de la palpación, es considerada en ocasiones una técnica sencilla y poco importante; sin embargo, esta permite mediante la apreciación de los dedos, tener una medida de la temperatura, la consistencia, la forma, el tamaño, la ubicación los movimientos, así como la medición y determinación de los puntos dolorosos y zonas afectadas.

Se utiliza la mano desnuda, pudiendo realizarse la palpación bimanual o mono manual, lo cual permitirá, realizar apropiaciones diagnosticas en función del problema que aqueja al paciente.