

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN



**“EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO VERSUS TENS EN PACIENTES
CON CIATALGIA DE 35 A 50 AÑOS EN CENTRO DE FISIOTERAPIA DIVINO
NIÑO JESÚS- 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA
DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

KATHERINE LIZET CRUZ GONZALES

ASESOR:

Lic. CESAR CASTILLO PICHEN

Piura, Perú

2017

DEDICATORIA

Dedico este Trabajo de Investigación a Dios por darme vida, por la sabiduría que me ha brindado en cada momento de mi vida, dándome fortaleza en cada obstáculo que he tenido, a mis padres, María y Miltón quienes, me han guiado para poder culminar mis estudios. A mi hermano por apoyarme incondicionalmente. Y a mis profesores por transmitirme sus conocimientos a mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

El presente Trabajo de Investigación es un esfuerzo de varias personas que me brindaron su colaboración y ayuda para realizar este trabajo, transmitiéndome sus conocimientos. Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han contribuido a que esta tesis haya podido desarrollarse.

Un agradecimiento especial a mi asesor, el Lic. Cesar Castillo por su tiempo y paciencia brindándome su conocimiento y profesionalismo, los cuales han sido fundamentales para concluir con el presente trabajo de tesis.

A mi familia, en especial a mis padres, María y Milton, por su aliento, apoyo, confianza siempre incondicionales y necesarios.

RESUMEN

Esta investigación tiene como finalidad el estudio de la efectividad del ejercicio terapéutico versus TENS en pacientes con cialgia de 35 a 50 años en el Centro de Fisioterapia Divino Niño Jesús 2017, presenta un enfoque cualitativo, empleando la modalidad de campo.

La alta demanda de pacientes es el objetivo fundamental por el cual vamos a realizar la investigación de dicha patología. Para lo cual se realizó el estudio en 8 pacientes que acuden al área de fisioterapia Divino Niño Jesús los cuales presentan diagnóstico de cialgia, para los cuales se dividieron en 2 grupos de 4 personas para la aplicación del ejercicio terapéutico y 4 personas para la aplicación del TENS; obteniéndose resultados satisfactorios en ambas técnicas mayormente en la población tratada con TENS ya que la población tratada con dicha técnica manifestó una disminución del dolor, mejorando así sus actividades de la vida diaria, proporcionando por tanto un mejor desempeño laboral y físico. Se ejecutó esta investigación con el objetivo de determinar la efectividad del ejercicio terapéutico versus el TENS en pacientes con cialgia de entre 35 a 50 años.

Palabras clave: Ejercicio terapéutico, Tens y Cialgia.

SUMMARY

The purpose of this research is to study the effectiveness of therapeutic exercise versus TENS in patients with ciatalgia from 35 to 50 years of age at the Divino Niño Jesús 2017 physiotherapy center, presenting a qualitative approach, using the field modality.

The high demand of patients is the fundamental objective for which we are going to carry out research in this pathology. To this end, the study was conducted in 8 patients who attended the Divino Niño Jesús physiotherapy area, who presented a diagnosis of sciatica for which they were divided into 2 groups of 4 people for the application of the therapeutic exercise and 4 people for the application of the tension; obtaining satisfactory results in both techniques mainly in the population treated with tens as the population treated with this technique manifested a decrease in pain, thus improving their activities of daily life, thus providing better work and physical performance. This research was carried out with the objective of determining the effectiveness of the therapeutic exercise versus the tension in patients with sciatica between 35 to 50 years.

Key words: Therapeutic exercise, Tens and Ciatalgia.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se orienta al estudio de los resultados en la aplicación comparativa de los ejercicios terapéuticos (neurodinamia) versus TENS (convencional) para poder constatar y verificar la eficacia en la disminución del dolor entre estos dos tratamientos fisioterapéuticos en los pacientes.

En este documento se da a conocer los resultados de dicha investigación, la cual se ha estructurado en cuatro capítulos los cuales se describen a continuación.

CAPITULO I, consta del planteamiento del problema donde se describen la realidad del problema a estudiar, objeto de estudio tanto de la patología a tratar como de las modalidades que se utilizarán en la investigación. Se incluye además la formulación del problema que sirvió para darle respuesta a los objetivos, dentro de este documento también está la justificación del problema a investigar, además se da a conocer la importancia de esta investigación y también están presentes las limitaciones de la investigación.

CAPITULO II, está formado por los antecedentes que describen el fenómeno de estudio tanto de la patología a tratar como de las modalidades que se utilizarán, a la vez referencia histórica de los términos de la investigación, también está formado por el marco legal que y los marcos los cuales comprenden los fundamentos de la base teórica y también las definiciones de las que se mencionan, técnicas de aplicación, las diferentes indicaciones y contraindicaciones, y los efectos que producen. Estas bases sustentan el problema investigado a través de diferentes fuentes de información para una mejor comprensión del estudio.

CAPITULO III, consta de la metodología de investigación en el cual se haya el tipo de investigación utilizada que fue la Cuasiexperimental, el nivel de investigación fue

comparativo, el método de campo. Se detalla el sistema de hipótesis donde se establecen la primera y segunda hipótesis y la operacionalización de las variables que sirven como base de la investigación para poder llegar a la comprobación de la teoría. La población estuvo formada por pacientes de ambos sexos de edades entre 35 y 50 años que asisten al área de fisioterapia del centro de terapia y rehabilitación Divino Niño Jesús. Se tiene el tipo de muestreo que represento, el método utilizado para la elección de las personas objeto de estudio; posteriormente las técnicas e instrumentos que se utilizaron para recolectar la información.

CAPITULO IV, se presenta lo que es la tabulación, análisis e interpretación de los resultados, en donde se describen los datos obtenidos a través de la evaluación estos datos reflejan los resultados en las gráficas respectivas. Contrastándose así la hipótesis planteada y llegando a la discusión de los resultados.

Posteriormente se encuentran las conclusiones y recomendaciones, donde se concentran los resultados teóricos y prácticos obtenidos en la investigación. Luego la bibliografía y lincografía los cuales permitieron recolectar la información confiable de diversos actores.

Finalmente se encuentran los anexos, donde se ilustra el cronograma de actividades donde se plasmó la planificación de las actividades a desarrollar durante el estudio.

INDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	14
1.1.1. Caracterización del problema.....	14
1.1.2. Definición del Problema.....	14
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos.....	15
1.3. Objetivos de la Investigación.....	15
1.3.1. Objetivo General.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
1.4. Justificación de la investigación.....	15
1.4.1. Justificación Teórica.....	15
1.4.2. Justificación metodológica.....	16
1.4.3. Justificación Práctica.....	17
1.5. Importancia.....	17
1.6. Limitaciones.....	17

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco referencial.....	19
2.1.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.2. Referencias históricas.....	24

2.2. Marco legal.....	25
2.3. Marco conceptual.....	27
2.4. Marco teórico.....	37

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, Nivel.....	68
3.1.1. Tipo de la Investigación.....	68
3.1.2. Nivel de la Investigación.....	68
3.2. Método.....	68
3.3. Diseño de la Investigación.....	68
3.4. Hipótesis de la Investigación.....	69
3.4.1. Hipótesis General.....	69
3.4.2. Hipótesis Específicas.....	69
3.5. Variables.....	69
3.5.1. Variable Dependiente.....	69
3.5.2. Variable Independiente.....	71
3.6. Cobertura del Estudio de Investigación.....	72
3.6.1. Universo.....	72
3.6.2. Población.....	72
3.6.3. Muestra.....	72
3.6.4. Muestreo.....	73
3.7. Técnicas, Instrumentos y Fuentes de Recolección de Datos.....	73
3.7.1. Técnicas de la Investigación.....	73
3.7.2. Instrumentos de la Investigación.....	73
3.7.3. Fuentes de Recolección de Datos.....	74
3.8. Procesamiento estadístico de la información.....	75
3.8.1. Estadísticos.....	75
3.8.2. Representación.....	75

3.8.3. Comprobación de la hipótesis.....	75
CAPITULO IV	
ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	
4.1. Presentación de resultados.....	76
4.1.1. Resultados parciales.....	76
4.1.2. Resultados generales.....	79
4.2. Contratación de Hipótesis.....	81
4.3. Discusión de resultados.....	81
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85
LINCOGRAFÍA.....	86
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

OMS (Organización Mundial de la Salud).....	14
UDC (Unidades del Dolor Crónico)	14
OSI (Organización de Salud Intercontinental)	14
KT (Kinesiotape).....	20
ET (Ejercicio Terapéutico).....	20
DLCI (Dolor Lumbar Crónico Inespecífico).....	20
MP (Método Pilates).....	21
MNM (Movilización Neuromeníngea).....	21
MMII (Miembro Inferior).....	22
DL (Dolor Lumbar).....	22
CVRS (Calidad de Vida Relacionada con la Salud).....	22
TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) (Estimulación Eléctrica Transcutánea de los Nervios).....	25
MINSA (Ministerio de salud del Perú).....	26
ACSM (American College of Sports Medicine) (Colegio Americano de Medicina del Deporte).....	27
UV (Ultravioleta).....	29
HZ (Hertz).....	29
B (Beta).....	31
CI (Corrientes de interferencia).....	32
C (Cervical).....	32
L (Lumbar).....	32
KG (Kilogramo).....	33
MM (Milímetro).....	33

S (Sacro).....	35
US (Microsegundos).....	50
A (Alfa).....	51
MIN (Minutos).....	55
EVA (escala visual analógica).....	74
CM (Centímetro).....	74
SPSS (Statistical Package For The Social Sciences).....	75

INDICE DE CUADROS

Cuadro1. Mecanismo de alivio del dolor de la corriente continua y alterna.....	31
Cuadro2. Los efectos fisiológicos de la corriente continua y alterna.....	32
Cuadro 3. Modalidades de TENS.....	55

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

1.1.1. Caracterización del Problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó un estudio sobre la carga mundial de morbilidad que acaba de ser publicado en la revista especializada *Annals of Rheumatic Diseases*. Para ello se evaluó la prevalencia de dolor de espalda y el impacto que tiene en las personas de 187 países. La ciática constituye uno de los diagnósticos más frecuentes en las unidades del dolor crónico (UDC) de pacientes no oncológicos, tal y como se ha puesto de manifiesto en diferentes estudios epidemiológicos que a lo largo de los años ha realizado la Sociedad Española del Dolor.

En el Perú, la ciatalgia es uno de los principales problemas atendidos en los centros de terapia física, pues la ciática se presenta como uno de los casos más frecuentes que se trata en el Centro Médico Especializado (OSI). La mayor incidencia del dolor se da en personas mayores de 40 años, sin embargo, los casos donde se presenta dolor ciático en adultos jóvenes han ido aumentando en los últimos años a causa de las malas posturas y por algunas actividades, que, a lo largo del tiempo, lesiona la columna vertebral.

1.1.2. Definición del Problema

En el centro Divino Niño Jesús – Piura, la ciatalgia es el segundo caso por lo cual las personas acuden a terapia según estadísticas del mismo centro. Esta patología trae limitaciones en las actividades de la vida

diaria a las personas debido al dolor que presenta. En este proyecto de investigación se verá el manejo más adecuado para la recuperación de pacientes con esta patología.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la efectividad del ejercicio terapéutico (neurodinamia) versus TENS (convencional) en pacientes con cialgia de 35 a 50 años?

1.2.2. Problemas Específicos

- a. ¿Cuál es la efectividad del manejo de la cialgia por medio del ejercicio terapéutico (neurodinamia)?
- b. ¿Cuál es la efectividad del manejo con corrientes TENS (convencional) en la cialgia?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la efectividad del ejercicio terapéutico (neurodinamia) versus el TENS (convencional) en pacientes con cialgia de entre 35 a 50 años.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar qué pacientes con cialgia se recuperan con los ejercicios terapéuticos (neurodinamia).
- b. Identificar qué pacientes con cialgia se recuperan en mayor grado con las corrientes TENS (convencional).

1.4 Justificación de la Investigación

1.4.1. Justificación Teórica

Actualmente el incremento poblacional de ciatalgia a nivel global son los casos más frecuentes por lo que las personas acuden a los centros de terapia a ser atendidos, esta investigación se realizara con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre la mejor efectividad entre ejercicios terapéuticos y corrientes TENS ya que estos procedimientos para tratar una ciatalgia son muy utilizados en el campo de fisioterapia. Es por ello la necesidad de determinar la efectividad del TENS ante el ejercicio terapéutico en pacientes con ciatalgia de entre 35 a 50 años; pues este grupo de personas de esta edad son más susceptibles a sufrir del dolor, por sus distintas actividades físicas que han venido realizando a lo largo de su vida y que esto desencadena una alteración de la biomecánica lumbar (organización de salud internacional, 2014).

1.4.2. Justificación Metodológica

La presente investigación dará a conocer con cuál de estos dos procedimientos el dolor disminuye en casos de ciática. Con el desarrollo de los ejercicios terapéuticos y las corrientes tens se verá con cuál de estos estos dos procedimientos se logrará mayor efectividad y conseguir así, un mejor estado de salud y, por ende, una mejor calidad de vida. La investigación propuesta es relevante y beneficiosa para la sociedad porque la información que se recoja servirá como base teórica para futuras investigaciones de mayor complejidad en el Área de algias en cuanto al estudio de las variables efectividad del ejercicio terapéutico versus TENS y ciatalgia. Este trabajo de investigación enfocado en esta

problemática y área de estudio aportará un mayor alcance de conocimientos sobre el tema planteado.

1.4.3. Justificación Práctica

Dicha investigación pretende ser de gran utilidad ya que se considera que los pacientes serán beneficiados al observar una mejoría rápida en su dolencia; así tendrán menos tiempo en el servicio de terapia física y podrán realizar su labor diaria. Esta investigación tiene como finalidad conseguir una mejor alternativa de tratamiento en la ciatalgia y así poder brindar un tratamiento eficaz.

1.5 Importancia

La presente investigación es importante ya que veremos la efectividad del ejercicio terapéutico versus TENS en pacientes con ciatalgia de entre 35 a 50 años. Esta investigación es de gran utilidad porque se verá una mejor alternativa de tratamiento en la ciatalgia para así brindar un tratamiento eficaz de estos dos procedimientos; además los pacientes serán beneficiados al observar mejoría en su dolencia; así tendrán menos tiempo en el área de terapia física y podrán realizar sus labores diarios.

1.6 Limitaciones

En esta investigación, para la ejecución se usarán los ejercicios terapéuticos versus TENS; que estarán destinados principalmente para las personas con ciatalgia o lumbociática del centro de terapia física y rehabilitación Divino Niño Jesús.

Campo:

- Ejercicios terapéuticos (ejercicios de neurodinamia para la ciática)
- TENS

Área: Terapia física

Aspecto: ciatalgia o lumbociática

Unidades de Observación: Pacientes cuyas edades están entre los 35-50 años del centro de terapia física Divino Niño Jesús.

Limitación Espacial: La presente investigación se realizó en el Centro de terapia física y rehabilitación Divino Niño Jesús.

Limitación Temporal: La investigación se desarrollará durante los meses de marzo del 2017 a diciembre del 2017.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Referencial

2.1.1. Antecedentes de la Investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se han revisado trabajos de investigación que están relacionados con el tema a tratar, de los cuales destacan los siguientes:

2.1.1.1 A nivel internacional

Aguirre Z, Martínez L, Rodríguez M (2013), para optar al grado académico de: Licenciada en Fisioterapia y Terapia Ocupacional, llevaron a cabo una investigación titulada *“Aplicación Comparativa de Electrocinésis vs el uso Tradicional de Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea y Masaje Manual al Tratamiento de Espasmos en la Musculatura Vertebral a Pacientes entre las Edades de 20 a 60 años Atendidos en el Hospital Nacional San Pedro Usulután Durante el Periodo de Julio a Septiembre 2013”*. Llegaron a las conclusiones: Que en la aplicación comparativa de electrocinésis vs el uso tradicional del TENS, la población tratada con electrocinésis dio resultados favorables en problemas de columna vertebral producto del estrés y malas posturas durante sus actividades laborales, llevando ésta a la producción de espasmos muscular y dolor, los cuales tuvieron buena evolución según se puede observar el 100% de la población objeto de estudio. La Electrocinésis manual constituye una modalidad dentro de la clasificación general de agentes físicos terapéuticos para los

pacientes que necesitan una recuperación en un menor número de sesiones. Se erige como una opción terapéutica efectiva en todas las patologías, cuya sintomatología predomine el dolor, la inflamación, los trastornos circulatorios y los espasmos musculares. Finalmente se concluyó que la investigación fue satisfactoria porque se lograron el objetivo propuestos al inicio, así como la hipótesis de trabajo fue aceptada ya que el 100% de los pacientes ha evolucionado satisfactoriamente con la técnica de electrosíntesis.

Rama P (2013), para optar el grado académico de: Licenciada en Fisioterapia, llevo a cabo un trabajo de investigación titulada: *“Terapia Combinada de Ejercicio Terapéutico y Kinesiotape en el Dolor Lumbar Crónico Inespecífico”*. Llego a las conclusiones: Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de dos bandas en “I” de vendaje neuromuscular o KT con técnica muscular de disminución del tono combinado con la práctica diaria de ET basado principalmente en el fortalecimiento y estiramiento de la musculatura abdominal y paravertebral contribuyen a una mayor disminución de la intensidad del dolor y una mayor mejora de la capacidad funcional de los pacientes, a corto y medio plazo, que los resultados obtenidos en los estudios que aplican estas técnicas de forma aislada. La percepción subjetiva de los pacientes acerca de su disminución de dolor y de la mejora de su funcionalidad, de su calidad de vida y de su estado anímico fue valorada positivamente por cada uno de ellos. En definitiva, se concluye que la terapia combinada de ET y KT es una opción terapéutica de tratamiento válida y beneficiosa en pacientes que

presenten DLCI. Además, la obtención de mejores resultados y, por tanto, de mayores beneficios en comparación con los resultados de los estudios que analizan las técnicas por separado, pueden ser debidos a la combinación de ambas técnicas.

Almagro S (2013), para optar el título de: Licenciada en Educación Física, Deportes y Recreación, llevo a cabo una investigación titulada *“Ejercicios Físicos Terapéuticos para Pacientes con Lumbalgia en Edades de 25 a 35 Años del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación del Barrio Kennedy Año 2012”*. Llego a las conclusiones: En el Centro de Rehabilitación del barrio Kennedy del cantón La Libertad de la Provincia de Santa Elena, no existe un programa dirigido de forma específica para la ejecución de ejercicios físicos terapéuticos en una forma estructurada y planificada. Después de los estudios críticos acerca de esta patología en los últimos años, se han visto perjudicadas muchas personas, entre jóvenes y adultos, ya que realizan trabajos forzosos lo que les perjudica mucho a su columna. Las personas desconocen la relación que existe entre los ejercicios físicos y la lumbalgia.

González A (2014), para optar el grado académico de: Licenciada en Fisioterapia, llevo a cabo un trabajo de investigación titulada *“Efectos de una Terapia Combinada de Ejercicio Terapéutico Basado en el Método Pilates y Movilización Neuromeníngea en Pacientes con Dolor Lumbar Crónico Inespecífico”*. Llegó a las conclusiones: Mediante la realización del presente estudio de casos se analizan los efectos de una intervención terapéutica que combina el ET según el MP y la MNM

en pacientes mujeres de entre 39 y 61 años de edad que presentan DLCI irradiado a MMII. Los resultados obtenidos en este estudio han mostrado que mediante una terapia de tratamiento que combina la realización de ET basado en el MP y la MNM, se han obtenido mejoras clínicamente significativas tras el tratamiento en cuanto a la intensidad y la localización de los síntomas, la discapacidad derivada del DL y la CVRS. Así pues, los resultados obtenidos en este estudio sugieren que una terapia que combine la realización de ET basado en el MP y la MNM tiene efectos beneficiosos tanto a corto como medio plazo en el grupo de pacientes estudiado en términos de disminución de la intensidad del dolor, centralización de los síntomas, y mejora de la funcionalidad y de la CVRS; resultando así una terapia válida para el tratamiento de pacientes con DLCI irradiado a MMII.

Sánchez N (2014), para optar el grado académico de: Licenciada de Fisioterapia, llevo a cabo una investigación titulada: *“Efectividad de la Movilización Neuromeníngea Frente a la Efectividad del Ejercicio Terapéutico en Pacientes con Lumbociática Crónica”*. Llego a las conclusiones: En conclusión, a pesar de las limitaciones, este estudio muestra la efectividad de la Movilización Neuromeníngea en lumbociáticas crónicas, técnica sobre la que no se han encontrado estudios de su utilización como tratamiento en una patología tan frecuente en la sociedad, como lo es la lumbociática. En el campo de la Fisioterapia hay multitud de técnicas a aplicar en las diversas patologías, aunque a veces, se corre el riesgo de estancarse en un protocolo antiguo en el que no se obtienen los resultados esperados.

2.1.1.2. A nivel nacional

Arce M (2013), tesis para optar el título de: Médico Cirujano, llevo a cabo una investigación titulada *“Eficacia de Tres Tratamientos Rehabilitadores en la Lumbalgia Crónica por Síndrome Miofascial del Cuadrado Lumbar, en Pacientes del Hospital Luis Heysen Inchaustegui”*. Llego a las conclusiones: Se midió la eficacia de las tres terapias rehabilitadoras, resultando ser eficaz la terapia kinésica en cuanto a la disminución del dolor, pero no para reducir el grado de discapacidad asociado a la lumbalgia crónica por síndrome miofascial del cuadrado lumbar, siendo aun mayor su efecto en pacientes jóvenes y de sexo masculino. Se midió la eficacia de la neuroestimulación eléctrica transcutánea resultando tener menor efecto para la reducción del dolor, pero si resulto más eficaz para la disminución del grado de discapacidad que las otras dos terapias. Aunque los resultados demuestran que el tratamiento tiene menos eficacia, el sexo masculino sigue siendo levemente más beneficiado. Además, resultó ser incómodo para el paciente por el tiempo que demanda la terapia. Se midió la eficacia de la terapia combinada (neuroestimulación eléctrica transcutánea + ultrasonido) la cual se muestra de igual manera un efecto pobre, además de lo descrito anteriormente se observó un aumento de costos para la institución donde se realiza esta terapia.

No se encontraron más tesis relacionados con el tema.

2.1.1.3. A nivel local

No se encontraron más tesis relacionados con el tema.

2.1.2. Referencias Históricas

2.1.2.1. Ciática:

La historia de la ciática empieza con el anatomista italiano Domenico Cotugno, que en 1764 en un trabajo titulado «De Ischiatis Nervosum», atribuye al sufrimiento del nervio ciático los dolores que parten del glúteo descendiendo por detrás del muslo y la pierna hasta el pie.

Charles Lasègue, un filósofo arrastrado hacia la medicina por Claude Bernard, deja para la posteridad el signo que llevará su nombre, pero sobre el que él nada ha escrito nunca. Sus estudios médicos no hacen mención del «signo». Son sus alumnos quienes, tras su fallecimiento, describen en artículos de revistas o de tratados “el signo observado repetidas veces por el señor Lasègue en los enfermos afectos de neuralgia ciática”. Los puntos dolorosos descritos en la misma época por François Valleix, han inmortalizado el nombre de su descriptor.

2.1.2.2. Ejercicios terapéuticos:

Ejercicios terapéuticos fue definido por Licht en 1984 como el movimiento del cuerpo o sus partes para aliviar los síntomas o mejorar la función.

Según Taylor en 2007, el ejercicio terapéutico es la prescripción de un programa de actividad física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud.

Neurodinamia: en el contexto de la terapia, la movilización neural o neurodinamia ha sufrido avances generalizados, especialmente durante los últimos 35 años, desde que Gregory Grieve, el Dr. Alf Breig, Geoffrey Maitland, Robert Elvey y David Butler publicaron sus estudios. Este conocimiento de la función mecánica del sistema nervioso se ha desarrollado hasta el punto de que, para los fisioterapeutas que tratan con el dolor y el sistema musculoesquelético, la titulación en neurodinamia se ha convertido en una exigencia convencional.

2.1.2.3. TENS:

La investigación científica de la estimulación eléctrica comenzó en la década de los años sesenta, partiendo de la base del trabajo de Melzack, R. y Wall, P.D. Pain mechanisms: A new theory 1965. El desarrollo del TENS está basado directamente en el trabajo innovador de Melzack y Wall (1965) acerca de la teoría de la puerta de control espinal y la modulación del dolor.

2.2. Marco Legal

2.2.1. Ley general de salud:

La Ley General de Salud N° 26842 establece que los establecimientos de salud y los servicios médicos de apoyo, cualquiera sea su naturaleza o su modalidad de gestión, deben cumplir los requisitos que disponen los reglamentos y normas técnicas que dicta el Ministerio de Salud; que es necesario reglamentar las condiciones, requisitos y procedimientos para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.

TÍTULO QUINTO: DE LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Artículo 120.- Actividades de investigación Cuando el establecimiento de salud y servicio médico de apoyo solicite la participación de los pacientes en trabajo de investigación o ensayo clínico se deberá brindar al paciente o a su familia información completa y clara acerca de la naturaleza del estudio, los beneficios que se esperan, posibles riesgos y efectos secundarios, así como otras alternativas que también podrían ayudar a la recuperación del paciente.

El establecimiento de salud y servicio médico de apoyo debe obtener el consentimiento informado del paciente, el que se ajustará a lo establecido en las normas sobre investigación y ensayos clínicos.

Se debe informar al paciente o a su familia que pueden negarse a participar en estos estudios, y que su renuncia no comprometerá los servicios que le brinda el establecimiento.

2.2.2. Ley del tecnólogo medico:

Ley del tecnólogo medico N° 28456, se promulgó la Ley del Trabajo del Profesional de la Salud Tecnólogo Médico, en cuya Quinta Disposición Transitoria Complementaria y Final se dispuso la expedición del respectivo Reglamento; por Resolución Ministerial N° 197-2005/MINSA, se constituyó una Comisión Multisectorial, encargada de proponer el proyecto de Reglamento de la Ley del Trabajo del Profesional de la Salud Tecnólogo Médico; que por Resolución Ministerial N° 971-2005-MINSA, se dispuso la publicación del proyecto de Reglamento de la Ley N° 28456.

TÍTULO I: DEL EJERCICIO PROFESIONAL

Capítulo II: Áreas de función

Artículo 10.- Definición de trabajo de investigación

El trabajo de investigación del Tecnólogo Médico está dirigido a la búsqueda, desarrollo y generación de nuevos conocimientos y técnicas para la atención y preservación de la salud y mejoramiento de la calidad de vida, dentro del ámbito de su competencia.

2.3. Marco Conceptual

La presente investigación se ha considerado conveniente la definición de algunos conceptos.

ACTIVIDAD FÍSICA: según Caspersen, Powell & Christenson, 1985 definen actividad física como "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético"

DEPORTE: Los deportes son actividades físicas que pueden realizarse voluntariamente por fines recreativos y competitivos o que pueden hacerse a nivel profesional. Las actividades de tipo deportivo están organizadas con base en ciertas reglas, conocidas por sus practicantes. (Según el Colegio Americano de Medicina del Deporte)

EJERCICIO FÍSICO: Es un tipo de actividad física que consiste en movimientos corporales planificados, estructurados y repetitivos, hechos para mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física. Según el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM, en 2010)

Los ejercicios también se refieren a aquellas actividades que se desarrollan para adquirir, potenciar o conservar alguna facultad intelectual. En el ambiente

militar, se conoce como ejercicios, a los movimientos con que se adiestran y forman a los soldados.

Los ejercicios físicos pueden clasificarse de la siguiente manera:

-Aeróbicos: Algunos denominan a esta clase de ejercicios como cardiovasculares, ya que su práctica tiene un impacto sumamente positivo en todo lo vinculado a la salud cardiovascular, pues esto se debe a que las actividades deportivas de este tipo generan una mejora en el consumo del oxígeno, a lo largo del proceso de generación de energía o bien, durante el metabolismo. Esta clase de actividades se caracterizan por efectuarse durante un tiempo prolongado.

-Anaeróbicos: Los ejercicios de este tipo son los que ayudan a incrementar la masa muscular, así como también mejorar la potencia del deportista. Para alcanzar estos objetivos, las actividades suelen ser de alta intensidad, pero de baja duración, ya que suelen tener una duración menor a los 120 segundos. Para esto, las actividades más comunes son las que implican hacer fuerza, como levantar pesas o platos o bien, utilizar aparatos que resistan la contracción de determinados músculos.

-De flexibilidad: Esta clase de ejercicios son los que ayudan a evitar que los músculos pierdan elasticidad o que se acorten. En caso de que esto no se prevenga, la persona correrá más riesgos de lesionarse y sus articulaciones se volverán más rígidas y difíciles de mover. Dentro de estos ejercicios físicos se pueden encontrar, entre otros, el yoga, el tai chi o pilates.

AGENTES FÍSICOS: Son energía y materiales aplicados a los pacientes para ayudar en su rehabilitación. Los agentes físicos incluyen calor, frío, agua, presión, sonido, radiación electromagnética y corrientes eléctricas. Se puede

utilizar el término agente físico para describir la energía de tipo general, cómo, por ejemplo, la radiación electromagnética o el sonido; un rango específico dentro del tipo general, como la radiación ultravioleta (UV) o el ultrasonido; y los propios medios para aplicar la energía, tales como una lámpara (UV) o un transductor de ultrasonido.

ELECTROTERRAPIA: consiste en la aplicación de energía electromagnética al organismo (de diferentes formas), con el fin de producir sobre él reacciones biológicas y fisiológicas, las cuales serán aprovechadas para mejorar los distintos tejidos cuando se encuentran sometidos a enfermedades o alteraciones metabólicas de las células que componen dichos tejidos, que a su vez forman el organismo vivo humano y animal en general.

El comportamiento eléctrico del organismo humano presenta una serie de características y propiedades que todo fisioterapeuta debe conocer para poder trabajar con un mínimo de coherencia cuando aplica cualquiera de las “corrientes” que habitualmente ofrecen los distintos equipos y dispositivos destinados a tratamientos físicos.

El organismo es un conductor de segundo orden, es decir, los iones contenidos en las disoluciones y dispersiones coloidales transmitirían la energía aplicada. Las formas de tratamiento eléctricas se pueden clasificar en los siguientes grupos de acuerdo con su frecuencia:

- Tratamiento con corrientes estimulantes
- Terapias con corrientes de baja frecuencia (0 hasta 1000 Hz)
- Terapias con corrientes de frecuencia media (1000 hasta 4000 Hz)

También se distingue en tratamientos con corriente continua y corriente alterna.

❖ Los efectos de la corriente eléctrica sobre el tejido:

a) Efecto de calentamiento: Cuando una corriente eléctrica fluye a través del tejido se produce un calentamiento. En las intensidades de corriente terapéuticas este efecto. Sin embargo, no está muy acentuado.

b) Efectos químicos: Se observan diversos procesos químicos en el tejido, como la electrolisis, electroósmosis y la iontoforesis.

c) Efectos fisiológicos:

- Sistema nervioso: si la corriente eléctrica llega hasta la célula nerviosa pone en marcha un potencial de acción, siempre y cuando el tipo, la frecuencia y la intensidad de la corriente sean los indicados. Diferentes células nerviosas reaccionan de forma específica frente a la corriente eléctrica. Ello se aprovecha para el alivio electroterapéutico del dolor.
- Circulación sanguínea: la corriente eléctrica puede estimular la circulación sanguínea a través de otros mecanismos.
- Transporte de lípidos tisulares: fluyen hasta un cierto punto con la corriente eléctrica. Esta particularidad se aprovecha en el tratamiento de inflamaciones.
- Dolores: la sensación de dolor se puede combatir de diversas formas con ayuda de la electroterapia, precisamente a través de la puerta del dolor, la hiperpolarización y la activación de vías nerviosas inhibitoras y descendentes. El tratamiento de dolor es uno de los principales campos de aplicación de la electroterapia.

- d) Corrientes Diadinámicas: se trata de cuatro calidades diferentes de corriente con eficacia distinta.
- e) Corrientes de interferencia: las corrientes de interferencia forman parte de las corrientes de frecuencia media y tienen un efecto estimulante menor que las corrientes de baja frecuencia. Para la terapia se utilizan dos corrientes alternas de unos 4000 Hz, cuyas frecuencias son algo diferentes entre sí. Cuando chocan en el tejido se forma una corriente terapéutica de baja frecuencia.
- f) Corrientes de alta frecuencia: las corrientes de alta frecuencia se aplican en impulsos dobles extremadamente cortos. Duran únicamente unos 50 a 75 microsegundos. Ello hace posible una estimulación selectiva y unas tensiones muy altas. Una corriente de alta frecuencia no es galvánica, es decir, la piel no es estimulada ni por la corriente ni tampoco por las reacciones químicas.
- g) Corrientes TNS (estimulación nerviosa transcutánea): se trata aquí de impulsos de corrientes alterna que se utilizan en primer lugar para el tratamiento del dolor. Tampoco este tratamiento tiene efecto galvánico.

MECANISMO DE ALIVIO DEL DOLOR DE LA CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA.	
Corriente continua	Corrientes alternas
“Curativa”; llevan a un alivio indirecto del dolor estimulando la circulación sanguínea, reduciendo la inflamación y fomentando los procesos curativos.	Corriente de interferencia “curativa”; también alivia indirectamente el dolor. También alivio de dolor a través de la puerta del dolor y las B-endorfinas. TNS: alivio directo del dolor a través de la puerta del dolor y las B-endorfinas.

Cuadro1. Fuente: Jarmo, A. (2001). Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física.

LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA.	
Corrientes continuas y formas derivadas: corriente galvánica, corriente Diadinámicas	Corrientes alternas: TNS, corrientes de interferencia (CI)
<p>-los efectos de las corrientes que pasan por los cátodos y los ánodos son diferentes.</p> <p>-Los cationes se dirigen a los cátodos, se forman ácidos e iones con carga positiva. Se produce una irritación cutánea y una despolarización (activación) de las membranas celulares. Los aniones se dirigen hacia el ánodo, se forman bases e iones con carga negativa. Ello provoca irritación cutánea e hiperpolarización de las membranas celulares.</p> <p>-Se produce un aumento de la temperatura local de los tejidos. En consecuencia, aumenta la irrigación sanguínea y la actividad celular.</p> <p>-El umbral del dolor puede ser aumentado.</p>	<p>-Los efectos de las corrientes anódicas y catódicas son idénticos.</p> <p>-Sin electrolisis</p> <p>-la actividad del sistema nervioso simpático se reduce, la sangre fluye en el tejido (efecto de las corrientes de interferencia).</p> <p>-la temperatura de los tejidos casi no aumenta.</p> <p>-Las fibras musculares estriadas se contraen y bombean sangre venosa y linfas hacia el corazón. La inflamación desaparece.</p> <p>-Con el dolor aparecen estímulos concurrentes.</p> <p>-Las B-endorfinas que alivian el dolor se liberan en el cerebro.</p>

Cuadro2. Fuente: Jarmo, A. (2001). Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física.

DOLOR: Según la Asociación internacional para el estudio del dolor, es una “experiencia sensorial desagradable asociado a un daño tisular existente o potencial o descrita en términos de ese daño”.

BIOMECÁNICA DE RAQUIS LUMBAR:

a) **Función estática del raquis:** Los cuerpos vertebrales aumentan progresivamente de volumen desde C3 a L5; poseen forma de cuña, así como los discos lo que determina las curvaturas raquídeas: a nivel lumbar, la cima de la curvatura está situada en L3. En la posición vertical, la línea de gravedad desciende desde la cabeza y pasa a nivel de la cara anterior de C6-C7 y L3-L4. En el cuerpo vertebral y el disco están preparados para resistir la presión; pueden soportar una presión de 600kg. Los discos tienen una función de amortiguadores de presión. La resistencia a esta presión sigue un eje central que pasa por la pared posterior de los cuerpos vertebrales; este eje va a lo largo del ligamento común vertebral posterior.

La altura de los discos varía en función del nivel, según el peso que deben absorber. El de cada vertebra está determinado por:

- A nivel cervical, 3 mm.
- A nivel torácico, 5 mm.
- A nivel lumbar, 9 mm.

El disco, debido a su elasticidad, se basta por si solo para poder enderezar las curvaturas raquídeas durante los cambios de posición por

un mecanismo pasivo. El disco soporta mejor la compresión que la tracción; la parte anterior del disco resiste mejor a la compresión que la parte posterior.

- b) Función cinética del raquis: El tipo y la amplitud de movimiento de cada vertebra está determinado por la orientación de las superficies de deslizamiento, de las apófisis articulares posteriores; las apófisis articulares posteriores no están hechas para soportar el peso del cuerpo. Sin embargo, el peso soportado por las apófisis articulares lumbares es proporcionalmente más importante que en los demás espacios.

Cada vértebra se comporta como una palanca de inter-apoyo. Las vértebras lumbares se caracterizan por la masa, el volumen de las apófisis transversas, de las espinosas y por la conformación de las apófisis articulares posteriores:

- Las apófisis articulares posteriores tienen una función de tope que limita la lateroflexión, que no sobrepasa 20°.
- Las apófisis articulares se inscriben en un círculo cuyo centro está a nivel de la apófisis espinosa; esta situación permite la rotación que está muy limitada por la tensión de los discos, dicha rotación no excede 5°.
- La conformación en cilindro hueco de las apófisis articulares superiores, en las cuales se deslizan verticalmente los cilindros llenos de las articulaciones inferiores favorece la flexo-extensión que es el movimiento mayor a nivel lumbar (30°). El movimiento está controlado por el ligamento supraespinoso.

c) Función de protección: El raquis en su conjunto tiene una función de protección de la médula espinal y de las raíces raquídeas: la médula espinal está en el interior de un canal osteofibroso.

El ligamento común vertebral posterior impide al núcleo pulposo hacer hernia en el orificio del canal medular y protege de esta manera a la médula espinal y a las raíces en los movimientos del raquis. Este sistema de protección está completado por un sistema de amortiguación y de nutrición constituido por las membranas meníngeas cerebro-espinales.

d) Función de algunos músculos del tronco:

a) Cuadrado lumbar: Provoca una lateroflexión vertebral y de la 12^a costilla.

b) Psoas: Cuando la cadera está fijada por sus músculos periarticulares, el psoas provoca a nivel del raquis lumbar un aumento de la lordosis. Igualmente es flexor de la cadera.

c) Transverso espinoso: Los pequeños músculos mono-articulares, según Fred Mitchell, son los starters de los músculos pluriarticulares: los transversos espinosos pueden ser considerados como los starters de los músculos rotadores. Su contracción es responsable de una extensión-rotación-lateroflexión homolateral.

Los músculos intrínsecos del raquis son responsables de los movimientos de ajustamiento de corta amplitud entre dos vértebras.

Estos músculos estabilizan las articulaciones interapofisiarias posteriores. Su actividad cesa en cuanto el sujeto está colocado en retroversión de la pelvis.

- d) Masa común sacrolumbar: La masa común sacrolumbar tiene tendencia a provocar un aumento de la lordosis lumbar y posteriorización del iliaco.

ANATOMÍA DEL NERVIO CIÁTICO:

- a) Nervio ciático (ciático mayor): El nervio ciático es el nervio más voluminoso del cuerpo humano, es el ramo terminal del plexo sacro.
- Origen: Nace de la convergencia de todas las raíces del plexo sacro: tronco lumbosacro, S1 y de un parte de S2 y S3, las que se reúnen en un tronco único en el borde anterior de la escotadura ciática mayor, en el borde inferior del piriforme, por detrás del borde posterior del obturador interno.
 - Proyecto: Sale de la pelvis por la parte inferior del foramen ciático mayor, se dirige de arriba hacia abajo y de medial al lateral y desciende verticalmente por el espacio comprendido entre la tuberosidad isquiática y el trocánter mayor, luego sigue el eje de la región posterior del muslo, hasta el vértice de la fosa poplítea, donde termina por bifurcación en los nervios tibial y peroneo común. Esta bifurcación es a veces más alta: en el muslo o en la salida misma del foramen ciático mayor. En este caso, el nervio ciático es más corto.
- b) Nervio peroneo común (ciático poplíteo externo): Se origina en el vértice de la fosa poplítea en el punto en el que el bíceps femoral se separa del semimembranoso. Se ha visto que puede originarse mucho más arriba, en el muslo o en la región glútea.

- Trayecto: Oblicuo abajo y lateralmente a lo largo del tendón del bíceps, al que sigue, alcanza la cabeza del peroné, contornea su cuello y penetra en el compartamiento lateral de la pierda, donde termina por bifurcación en el nervio peroneo superficial y el nervio peroneo profundo.
- c) NERVIO TIBIAL (CIÁTICO POPLITEO INTERNO): El nervio tibial es el ramo de bifurcación medial del nervio ciático. Más voluminoso que el ramo lateral, está destinado a la cara posterior de la rodilla y de la pierna y a la planta del pie.
- Trayecto: Se origina en el vértice superior de la fosa poplítea salvo en caso de bifurcación alta del ciático. Prolonga la dirección general de su tronco de origen. Desciende en el eje de la región poplítea vertical.

2.4. Marco Teórico

2.4.1. EJERCICIOS TERAPÉUTICOS

Fue definido por Licht en 1984 como el movimiento del cuerpo o sus partes para aliviar los síntomas o mejorar la función.

Según Taylor en 2007, el ejercicio terapéutico es la prescripción de un programa de actividad física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud.

OBJETIVOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO: Después de una evaluación general del paciente y la identificación de deficiencias, limitaciones funcionales discapacidades, y posibles minusvalías, se desarrollan los

objetivos del tratamiento y los resultados funcionales, y se establece el plan de tratamiento. En el proceso de toma de decisiones clínicas, el terapeuta debe determinar el tipo de ejercicio terapéutico que puede emplearse para conseguir los resultados funcionales predichos. Los objetivos del ejercicio terapéutico comprenden la prevención de la disfunción, así como el desarrollo, mejoría, restablecimiento o mantenimiento de:

- ✓ La fuerza.
- ✓ Resistencia física aeróbica y capacidad cardiovascular.
- ✓ Movilidad y flexibilidad.
- ✓ Estabilidad.
- ✓ Relajación.
- ✓ Coordinación, equilibrio y destrezas funcionales.

La ausencia de tensiones normales sobre los sistemas corporales puede derivar en degeneración, degradación, deformidad o lesión. La tensión repetida e indebida sobre los sistemas muscular o esquelético puede causar dolor y disfunción. En el ejercicio terapéutico se aplican sobre los sistemas corporales fuerzas y tensiones cuidadosamente graduadas de forma controlada y progresiva, y planificadas apropiadamente para mejorar la función general de las personas y para que afronten las exigencias de la vida diaria. Para que el paciente haga progresos con el tratamiento hasta obtener el resultado funcional deseado sin daños adicionales en los tejidos, los sistemas corporales implicados deben realizar un progreso mediante un programa graduado de intervención que resuelva la disfunción es al nivel de su pérdida o limitación. Por ejemplo, si la limitación funcional consiste en la incapacidad para levantar los brazos por encima de la cabeza, la exploración

y evaluación determinan si las deficiencias son pérdida de amplitud, falta de fuerza, falta de estabilidad proximal, falta de coordinación entre músculos antagonistas o poca resistencia física para realizar movimientos repetitivos. Para mejorar la respuesta funcional, los problemas/deficiencias deben tratarse con ejercicios adecuados hasta el nivel en que las técnicas para reaprender destrezas seguras de extensión de brazos se integren en el programa. Los objetivos a corto plazo reflejarán esta progresión. Un factor importante que influye en la eficacia de cualquier programa terapéutico es la educación del paciente y la participación activa en un plan sistemático de asistencia. Las mejoras funcionales a largo plazo y la prevención de futuras lesiones se producirán sólo si el paciente entiende los objetivos del plan de ejercicio e incorpora los consejos e instrucciones del terapeuta en todos los aspectos de las rutinas de la vida diaria.

ACCIONES FISIOLÓGICAS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO:

a) Efectos locales:

- Mejora la circulación (bomba mecánica).
- Aumento del volumen muscular.
- Combustiona el glucógeno.
- Favorece la potencia muscular (ejercicios activos).
- Distensión de estructuras fibrosas (ejercicios pasivos).
- Estimula los nervios periféricos.

b) Efectos generales:

- Aumento del trabajo cardíaco.
- Aumento de la circulación general (favorece el intercambio vascular).

- Favorece la termogénesis por lo que aumenta la temperatura.
- Conlleva a efectos psíquicos favorables, conduciendo a un estado físico satisfactorio.

CLASIFICACIÓN DE EJERCICIOS TERAPÉUTICOS: Según la mayor o menor participación del paciente en la ejecución de los movimientos y la ayuda a resistencia aplicada manual o por mecanismos externos diversos, los ejercicios se clasifican en pasivos y activos.

- a. Ejercicios pasivos: Conjunto de técnicas que se aplican sobre las estructuras afectadas, sin que el paciente realice ningún movimiento voluntario de la zona que hay que tratar. El paciente no interviene en absoluto, no presenta ayuda ni resistencia en la realización de los ejercicios.
- b. Ejercicios activos: Conjunto de ejercicios analíticos o globales, realizados por el paciente con su propia fuerza de forma voluntaria o autorefleja y controlada, corregidos o ayudados por el fisioterapeuta. En este tipo de ejercicios es preciso lograr que el paciente desarrolle la conciencia motriz y suscitar en él los suficientes estímulos, por lo que es condición indispensable que el movimiento o ejercicio sea deseado por el paciente, que conozca claramente su utilidad y que se le enseñe metódicamente hasta construir un esquema mental que, fijado con precisión, lo llevará a desarrollarlo correctamente.

Existen dos tipos de contracción muscular que se realizan durante los ejercicios activos:

- Contracción isométrica: produce aumento en la tensión muscular, sin modificación en su longitud.

- Contracción isotónica: se modifica la longitud del músculo, lo que implica el desplazamiento del segmento corporal.

Clasificación de los ejercicios activos:

- Activos asistidos: se realizan cuando el paciente no es capaz por sí mismo de llevar a cabo el movimiento en contra de la gravedad, por lo que necesita ayuda para su realización. Las técnicas que se utilizan son los ejercicios activos autoasistidos (el propio paciente); los ejercicios activos asistidos manuales (el fisioterapeuta); y los ejercicios activos mecánicos (poleas, planos deslizantes, inmersión en el agua, etc.).
- Activos libres: también llamados gravitacionales, el paciente ejecuta los movimientos de los músculos afectados exclusivamente sin requerir ayuda, ni resistencia externa, excepto la gravedad. Para realizar estos ejercicios debe tenerse una nota 3 en la valoración muscular.
- Activos resistidos: movimientos que se realizan tratando de vencer la resistencia que opone el fisioterapeuta con sus manos o por medio de instrumentos, o sea, la contracción muscular se realiza contra resistencias externas. Este tipo de ejercicio es el mejor método para aumentar potencia, volumen y resistencia muscular. Para su realización el paciente debe tener nota 4 en la valoración muscular. La finalidad de estos ejercicios es el fortalecimiento neuromuscular: fuerza, velocidad, resistencia y coordinación. Hay dos formas de realizar los ejercicios activos resistidos: la manual (el fisioterapeuta aplica la resistencia en la línea de movimiento

oponiéndose a ella), y la mecánica (se utilizan aparatos y sistemas diversos como pesos, muelles, resortes, poleas, banco de cuádriceps, etc., para oponer resistencia. La aplicación de pesos o cargas se aplica directamente sobre el segmento que se desea movilizar o indirectamente con poleas o aparatos especiales).

INTERVENCIÓN MEDIANTE EL EJERCICIO TERAPÉUTICO: La intervención mediante el ejercicio terapéutico es un servicio sanitario que ofrecen los fisioterapeutas a pacientes y clientes. Los pacientes son personas con alteraciones o limitaciones funcionales diagnosticadas. El ejercicio terapéutico se considera un elemento central de la mayoría de los planes de asistencia de la fisioterapia, al cual se suman otras intervenciones para conseguir una mejora de la función y reducir la discapacidad. Son muchas las actividades que se incluyen:

- Mejorar el estado físico, el estado de salud y la sensación general de bienestar de personas diagnosticadas con alteraciones, limitaciones funcionales o discapacidades.
- Prevenir complicaciones y reducir el uso de medios sanitarios durante la hospitalización o después de una intervención quirúrgica.
- Mejorar o mantener el estado físico o el estado de salud de personas sanas.
- Prevenir o reducir al mínimo futuras alteraciones, pérdidas funcionales o discapacidades de cualquier persona.

Los métodos de intervención que comprende el ejercicio terapéutico son, entre otros, actividades o técnicas para mejorar la movilidad, la fuerza o inercia, el control neuromuscular, la capacidad cardiovascular y la resistencia

muscular, la coordinación, los patrones respiratorios, la integración de la postura y los patrones de movimiento. Aunque el ejercicio terapéutico puede beneficiar a numerosos sistemas del cuerpo, este manual se centra sobre todo en el tratamiento del sistema neuromuscular.

Las decisiones concernientes al ejercicio terapéutico deben basarse en objetivos individuales que confieran a pacientes la capacidad para lograr un funcionamiento óptimo en casa, en los centros de enseñanza, en el puesto de trabajo o en la comunidad. Para cumplir el tratamiento orientado el tratamiento orientado a un objetivo, el fisioterapeuta debe:

- Proporcionar tratamiento integral y personalizado al paciente.
- Realizar una serie de intervención terapéuticas complementarias (p. ej. Termoterapia antes de la movilización articular y estiramientos pasivos, seguidos de ejercicio activo para emplear la nueva movilidad de modo funcional).
- Favorecer la independencia del paciente siempre que sea posible mediante un tratamiento en casa e instrucción del paciente.

2.4.1.1. NEURODINAMIA O MOVILIZACIÓN NEUROMENÍNGEA

Es un conjunto de técnicas que involucran la valoración y tratamiento de alteraciones dolorosas, disestesias y trastornos motores del sistema nervioso periférico y meninges, por medio de la estimulación mecánica del tejido neural (movilización pasiva, deslizamiento y estiramiento de los nervios) y de las estructuras que lo rodean, con la finalidad de inducir movimientos de estructuras neuromusculoesqueléticas que producen respuestas mecánicas y fisiológicas sobre el tejido neural, liberándolo de atrapamientos y disfunciones, aliviando así, el dolor neuropático o

neurogenético, que además producen debilidad muscular, reflejos disminuidos, alteraciones de la sensibilidad y falta de irrigación en los capilares.

El dolor causado por un daño o enfermedad que afectan al sistema nervioso puede variar de intensidad pero su característica principal es la sensación que se asemeja a una corriente, ardor, pinchazos de agujas y entumecimiento. Por medio de ésta técnica se pueden evidenciar restricciones de la movilidad y su ubicación, permitiendo al fisioterapeuta restaurar el balance dinámico aplicando presión, desplazamiento, elongaciones y tensiones que provocan una respuesta en la microcirculación neural, en el transporte axonal y la transmisión del impulso nervioso. Todo esto, alivia los síntomas no solo de una compresión nerviosa, sino también de cualquier alteración del tejido nervioso. Además, reduce la adherencia, elimina sustancias tóxicas, aumenta la vascularización neural, mejora el flujo axoplasmático y aumenta la tolerancia del tejido nervioso a las fuerzas mecánicas relacionada con las actividades de la vida cotidiana.

“La neurodinamia es la interacción entre la fisiología y la biomecánica del sistema nervioso” Shacklock, M. 2005.

GENERALIDADES DE LA NEURODINAMIA:

El sistema nervioso posee la capacidad de soportar fuerzas mecánicas como la tensión, deslizamiento y compresión, las cuales son funciones mecánicas propias del tejido neural. Gracias a ellos, se pudieron crear técnicas fisioterapéuticas que han logrado mejorías en cuanto al dolor, rigidez, debilidad, entre otros.

- La tensión: es donde el nervio se alarga por un tiempo definido, el principal protector del nervio es el perineuro, el cual es una capa fina de tejido conectivo que envuelve un fascículo de fibras nerviosas ubicadas dentro del nervio.
- El deslizamiento: es cuando el nervio se mueve sin variar de tensión, en relación a sus estructuras adyacentes. Puede ser un deslizamiento longitudinal o transversal.
- La compresión: son fuerzas que pueden deformar el interior de un nervio, aunque el epineuro lo protegerá de estas deformidades cuando las fuerzas son exageradas.
- Los mecanismos mencionados pueden alterar o dañar un nervio si se realizan en tiempo e intensidad inadecuada, también depende de la nutrición del nervio ya que si es inadecuada, dichas fuerzas pueden provocar, por ejemplo, una isquemia.
- El sistema nervioso: es viscoelástico, por lo que las fuerzas de tensión se pueden transmitir a distancia.

¿CÓMO SE MUEVE UN NERVIO?

Por medio de las tres movilizaciones mecánicas mencionadas anteriormente, que se producen de forma independientemente, se pueden producir movimientos en las articulaciones de tipo convergente y doblamiento de los nervios.

- Convergencia: las fuerzas inducidas en los nervios generan movimientos que permiten incrementar la longitud del contenedor neural es su cara convexa y una disminución en su cara cóncava, por lo que cada movimiento está relacionado con el eje articular.

El punto de convergencia es el lugar donde el desplazamiento del tejido nervioso en relación con el hueso alcanza un valor de cero.

El movimiento de una sola articulación no causará mucha tensión, ni siquiera la adecuada para lograr el cometido de elongación completa, combinar los movimientos de varias articulaciones de forma contigua y combinando movimientos permite un alargamiento mejor y mayor de los tejidos neurales.

- Doblamiento de nervios: cuando una articulación es flexionada, el nervio tiende a todo tejido neural más distal.

APERTURA Y CIERRE EN LA NEURODINAMIA: Cada acontecimiento realiza una función por cada dirección en la que se decida realizar las movilizaciones, según la anatomía del sistema nervioso. Una ventaja de conocer esta terminología es que nos permite analizar mejor la biomecánica del sistema nervioso y por lo tanto realizar una mejor evaluación e intervención fisioterapéutica.

- El cierre es un movimiento que acerca la distancia entre tejidos neurales y la serie de movimientos que se realiza al momento de la terapia, por lo que causa una presión sobre el sistema nervioso.
- La apertura, es la dirección contraria del sistema nervioso causando una disminución de la presión sobre los componentes neurales.

INDICACIONES DE LA NEURODINAMIA: La Neurodinamia es un fenómeno que ocurre entre el sistema nervioso y los tejidos que circundan en él: músculos, fascias, huesos, ligamentos, cápsulas,

tendones, vísceras, etc., es por ello que está indicada para las siguientes patologías relacionadas con estos tejidos:

- Fibrosis
- Adherencias
- Radiculopatías
- Parestesias
- Síndrome de desfiladeros
- Síndromes compresivos
- Síndrome de túnel del carpo
- Síndrome del túnel supinador del codo
- Neuralgias
- Dolor lumbar y ciático
- Síndrome del piramidal
- Síndrome del túnel del tarso

CONTRAINDICACIONES DE LA NEURODINAMIA: Cabe destacar que, para la realización de movilizaciones del tejido neural, hay que tomar precauciones para no agravar el estado de salud del paciente. Durante la evaluación, el fisioterapeuta debe percatarse de los siguientes signos y síntomas:

- Traumatismos severos
- Fiebre
- Mareo
- Náuseas
- Cáncer
- Fracturas

- Consumo de Drogas, en especial las intravenosas
- Heridas abiertas
- Infección en la piel
- Tratamiento farmacológico intravenoso
- Dolor continuo que no mejora o empeora
- Cualquier afectación maligna que afecte la columna vertebral
- Infección inflamatoria aguda
- Lesión en la médula espinal severa

EJERCICIOS DE NEURODINAMIA: El sistema nervioso se encuentra unido a su contenedor (cuerpo) desde el cráneo hasta los nervios de los dedos de los pies, por lo que cada movimiento aumenta las distancias entre estos dos extremos, evocando movimientos neurales que se tornan terapéuticos.

- Ejercicios neurodinámicos para la ciática o ciatalgia: La ciatalgia es un nervio que por su alteración produce dolor en todo el recorrido del nervio ciático, la irritación puede estar en cualquier punto del recorrido del nervio ciático, otra forma de afectación de este nervio es cuando el músculo piramidal se contractura comprimiendo el nervio ciático.
- Movilización del ciático-poplíteo externo: El nervio ciático poplíteo externo se origina de la división del nervio ciático, su función es sensitiva, por lo que su alteración se hace notar con parestesias, aumento o disminución del umbral sensitivo, dolor, neuralgia, alteraciones motoras y disminución de la fuerza.

TEST DE NEURODINAMIA DEL NERVIO CIÁTICO (EN BIPEDESTACIÓN Y SEDESTACIÓN): Se pretende la localización de síntomas. Se emplea la bipedestación o sedestación dependiendo de en qué postura se refiere más sintomatología.

Paciente de pie y fisioterapeuta sentado frente a él. Elevar pierna extendida hasta provocar síntomas y solicitar contracción resistida (técnica de relajación postisometría) y si entonces aumenta el rango de movimiento el problema es de isquiotibiales.

Si la contracción resistida no alivia los síntomas ni aumenta el rango de flexión de cadera, colocar la cadera en posición presintomática y hacer dorsiflexión de tobillo hasta despertar sintomatología y reponer de nuevo el tobillo para descartar problema de gemelos y en ese punto solicitar flexión de cuello; si se despiertan los síntomas es un problema ciático.

Valorar previamente todas las articulaciones incluidas en el test. Si existe irritación nerviosa la respuesta del paciente a la presión local del nervio será más sensible. Se puede palpar el nervio ciático en el foramen isquiático, la fosa poplítea y detrás de la cabeza del peroné (test de la cuerda de arco).

Usar la posición sentada cuando el paciente refiere más síntomas en sedestación y permanecer sentado un tiempo antes del test si refiere síntomas después de tiempo en la posición. Estos test se hacen primero de forma activa y después exploración pasiva.

El paciente también puede hacer tracción y compresión apoyándose o agarrándose a la mesa y veremos si se alivia el síntoma o se provoca en posición previa de extensión del ciático.

NERVIO CIÁTICO.- TEST DE NEURODINAMIA (EN DECÚBITO SUPINO Y LATERAL): Se pretende despertar síntomas. Los test en descarga pueden ser diferentes a los de carga (bipedestación y sentado).

Paciente en decúbito supino y fisioterapeuta frente al paciente a los pies de la mesa. El test se hace de forma similar a los de carga. En el test en decúbito lateral es posible fijar la columna lumbar en posición de preprovocación del síntoma y palpar la musculatura de la zona.

2.4.2. TENS

El término T.E.N.S proviene de las iniciales del termino en inglés “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation”, es decir “Estimulación Eléctrica Transcutánea de los Nervios”. Consiste en la aplicación de electrodos sobre la piel, con el objetivo de estimular las fibras nerviosas gruesas A-alfa mielínicas de conducción rápida; esta activación desencadena, a nivel central, la puesta en marcha de los sistemas analgésicos descendentes de carácter inhibitorio sobre la transmisión nociceptiva vehiculizada por las fibras amielínicas de pequeño calibre, obteniéndose de esta forma, una reducción del dolor. En otras palabras, se trata de realizar una estimulación sensitiva “diferencial” por vía transcutánea, de fibras propioceptivas táctiles a gran velocidad de conducción con la mínima respuestas de las fibras nociceptivas de conducción lenta y de las fibras motoras eferentes.

La investigación científica de la estimulación eléctrica comenzó en la década de los años sesenta, partiendo de la base del trabajo de Melzack, R. y Wall, P.D. Pain mechanisms: A new theory 1965. El desarrollo del TENS está basado directamente en el trabajo innovador de Melzack y Wall (1965) acerca de la teoría de la puerta de control espinal y la modulación del dolor.

El TENS es una corriente analgésica de baja frecuencia cuyos pulsos son rectangulares que pueden ser monofásicos o bifásico y que tiene una duración corta del rango de los microsegundos (μ s).

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL TENS

- Despolarización selectiva de las fibras nerviosas sensitivas, periféricas, motoras y receptores nociceptivos, sensitivos y motores en la piel, después de una larga exposición.
- Incremento de la circulación con remoción de sustancias algógenas, incremento del metabolismo celular.

EFFECTOS TERAPÉUTICOS DEL TENS: Disminución del dolor, vía el accionar y modular, el complejo neurohormonal, neurofisiológico y sistema cognoscitivo implicando también al sistema nervioso periférico y central.

Estos efectos se explican según dos teorías:

- Teoría de la puerta: Estimulando selectivamente fibras aferentes de mayor diámetro A-BETA y bloqueando a nivel medular la sensación dolorosa conducida por las fibras A-DELTA y C. Las fibras A-BETA activan la interneurona inhibitoria localizada en la sustancia gelatinosa de Rolando, en el cuerno de la asta posterior de la medula espinal. Esto resulta en la inhibición de las células transmisoras del dolor localizado en la misma zona medular, cerrándose la puerta.

El desarrollo de TENS está basado en el trabajo de Melzack, R y Wall (1965) acerca de la teoría de la puerta de control espinal y la modulación del dolor.

Teoría de la puerta de control del dolor de Melzack y Wall.- El estímulo a los nervios gruesos mielinizados produce inhibición a nivel medular, bloqueando la transmisión del estímulo doloroso al cerebro, conducido por nervios delgados no mielinizados.

Al utilizar TENS se aplica una forma de corriente eléctrica a las terminaciones nerviosas de la piel. La corriente viaja hacia el cerebro a lo largo de las fibras nerviosas tipo A (gruesas) o puertas de localización espacial propioceptivas. Estas fibras pasan a través de un segmento de la médula espinal, la sustancia gelatinosa que contiene las células T implicadas en la transmisión nerviosa.

Las células T sirven como uniones de transmisión para las fibras nerviosas que llevan la sensación del dolor hacia el tálamo o “centro del dolor” del cerebro.

Las fibras C (delgadas) conducen más lentamente que las fibras A. La señal a lo largo de las fibras A normalmente alcanza el cerebro antes que la transmisión por las fibras C.

Ambas fibras y sus transmisiones respectivas deben pasar a través de las mismas células T en la médula espinal, consideradas como una puerta por la cual deben pasar las señales.

Debido al mayor número presente en el sistema y a la velocidad rápida de transmisión, las fibras A pueden bloquear la llegada de la transmisión por las fibras lentas C. Una señal de dolor puede

bloquearse de forma eficaz mediante el mecanismo de puerta en el interior de la célula T.

- Sistema Opiáceo: La estimulación intensa de fibras A-DELTA y C logran liberar a nivel medular y supramedular BETA-endorfina (la más importante). La activación se da en neuronas endorfinas de la sustancia gris periacueductal y núcleo magno del rafe originando una curva de feed-back negativa, esto despolariza las células transmisoras de dolor inhibiéndolas. Así mismo, es secretado más y más opiáceo endógenos; cuanto más se estimula las fibras de A-DELTA y C, más es la producción de BETA-endorfinas.

Teoría de la liberación de endorfinas de Sjölund y Erickson.- Erickson y Salar demostraron un aumento de los péptidos opiáceos en el líquido cefalorraquídeo lumbar como consecuencia de la estimulación nerviosa transcutánea.

La investigación con TENS indica que la producción de endorfinas puede aumentar con la estimulación eléctrica, produciendo una reacción seudo dolorosa sobre las células que las producen.

La estimulación no tiene por qué ser dolorosa para producir este efecto. Esta teoría se basa en que el dolor crónico va acompañado siempre de una hiperactividad del sistema de endorfinas, o de un consumo aumentado de las endorfinas liberadas.

El uso de TENS de trenes de impulso (de baja frecuencia y amplitud elevada o TENS de acupuntura), permite estimular el sistema nervioso central hasta la liberación de opiatos endógenos, consiguiendo la analgesia.

INDICACIONES:

- Dolor agudo o crónico.
- Neuropatías: neuralgias, neuritis.
- Radiculopatías: Cervicalgia, lumbalgia, etc.
- Algias reumáticas: tendinitis, fibromialgia, artritis, artrosis, etc.
- Heridas post-operatorias.
- Analgesia parto.
- Preparación para el ejercicio.

CONTRAINDICACIONES:

- Marcapasos, implantes electrónicos.
- Sobre seno carotideo, región faríngea.
- Zona anestésica y sobre heridas o lesiones cutáneas.
- Cuadros infecciosos, mal estado general.
- Embarazo, periodo menstrual.
- Aplicación transtorácico izquierdo, transcraneal.
- Paciente psiquiátrico o muy sedado.

PRECAUCIONES:

- Implantes metálicos: no realizar aplicación contraplanar, suspender en caso de dolor extraño.
- Si hay lesión cutánea: reevaluar piel, revisar técnica de aplicación de electrodo, estado de los electrodos, material de interfase. Ligero eritema de la piel es normal. Tener cuidado en caso de alergia o intolerancia a la corriente.
- El dolor paradójico es frecuente. Si persiste a partir de la cuarta sesión, suspender el TENS o cambiar de modalidad.

MODALIDADES O TIPOS DE TENS:

- Alta frecuencia o convencional.
- Baja frecuencia o tipo acupuntura.
- A trenes.
- Intenso y breve.

MODALIDADES DE TENS				
	Alta frecuencia o convencional	Baja frecuencia o tipo acupuntura	A Trenes	Intenso y breve
Frecuencia	80-100hz	1-3hz	70-100hz	50-150hz
Duración de pulso	40-200 us	150-300us	100-169us	150-500us
Trenes	No	No	1-4hz	No
Sensación	Baja, Cosquilleo	Elevada. Contracciones musculares evidentes.	Elevada. contracciones musculares evidentes	Elevada, desagradable, límites soportables del paciente.
Nivel de modulación	Medular. Teoría de la puerta.	Liberación de beta-endorfina.	Medular. Liberación de beta-endorfinas	Contraírritación bloqueo fibras. Liberación de beta-endorfinas.
Analgesia	Rápida, poco duradera.	Lenta y duradera.	Rápida y duradera	Rápida-variable
Tiempo	15a30o60min	15-20 o 30min	15-20 o 30 min.	5min
Indicación	Todo tipo de dolor excepto de	Tendinitis, fibromialgi	Tendinitis, fibromialgia,	Dolor agudo, preparación ejercicio

	origen central.	a, puntos gatillos.	puntos gatillos.	
--	-----------------	---------------------	------------------	--

Cuadro 3. Fuente Carrasco, C. (2007). Estimulación Eléctrica Nerviosa

Transcutánea: TENS.

2.4.3. CIATALGIA:

Se refiere a dolor, debilidad, entumecimiento u hormigueo en la pierna, causados por lesión o compresión del nervio ciático. La ciática es un síntoma de otro problema médico, no una enfermedad por sí sola. El síntoma más notorio es el gran dolor punzante en la zona glútea y puede irradiarse por la parte postero-externa de la pierna y pie.

Dolor que se inicia en la columna lumbar y se irradia hasta el glúteo y que puede alcanzar la zona más proximal de la cara posterior del muslo, que sobrepasa la rodilla y finaliza al nivel de los gemelos, tobillo o pie. En consecuencia, llamamos ciática a todo dolor que presenta una irradiación que sigue el trayecto del nervio ciático, independientemente del punto final en el cual termina. El dolor radicular es lacerante, punzante, urente y agudo. Además de este dolor, también pueden coexistir dolor y espasmo muscular a nivel del muslo y pantorrilla. Clásicamente se afirma que el dolor ciático mejora con el reposo, pero este hecho depende fundamentalmente del factor etiológico que está produciendo la compresión.

Desde que Mixter y Barr, describieron la hernia de disco, la ciática se ha asociado siempre a esta etiología. En el momento actual, conocemos que no todas las ciáticas tienen este mecanismo, sino que pueden existir otras causas.

Puede causar inmovilidad de la columna, debilidad y limitación de movimiento de la pierna afectada, hiporreflexia y, en ocasiones, trastornos sensitivos. El dolor ciático puede desencadenarse ante el menor movimiento, como al inclinarse a coger algo del suelo y empeorar después de pararse o sentarse, por las noches, al estornudar, toser o reír o tras caminar una larga distancia. Suele aliviarse al tumbarse de lado y por las mañanas, tras el descanso nocturno.

ETIOLOGÍA: La ciática ocurre ante la presión o alteración del nervio ciático por diversas causas:

- Síndrome piriforme o piramidal (tensión excesiva)
- Hernia de disco
- Enfermedad degenerativa de los discos
- Estenosis raquídea
- Lesión o fractura de la pelvis
- Infección e incluso tumores.

Este nervio comienza en la columna lumbar y sacro (raíces nerviosas L4-S1) y discurre por la parte posterior de cada pierna, controlando los músculos de la parte posterior del muslo y pierna. También proporciona sensibilidad a la parte posterior del muslo, postero-externa de la pierna y a la planta del pie.

DIAGNOSTICO CLÁSICO DE LA LUMBOCIATICA:

El dolor es responsable de una contractura antálgica suficientemente intensa para bloquear ciertos movimientos del tronco a veces todos: la lordosis desaparece; podemos observar una inversión de curvatura, una cifosis lumbar.

El dolor que se siente a veces en la cara anterior del muslo resulta del espasmo reflejo del musculo psoas, que acompaña a la desviación raquídea y a la actitud antálgica. La ciática es, de hecho, un dolor desencadenado por los músculos isquiotibiales. Para que el dolor aparezca, la raíz debe presentar una inflamación; por eso, la posición sentada o de pie aumenta los dolores ya que estas posiciones son responsables de un aumento de la presión intradiscal que aumenta la protrusión del disco. Cuando el signo de LASEGUE desencadena la neuralgia ciática, esta aumentará por la anteflexión cervical que provoca una tracción sobre la duramadre espinal, lo que aumenta la irritación de la raíz inflamada en el agujero de conjunción.

La posición sentada a menudo es más dolorosa que la posición vertical, ya que la presión intradiscal en posición sentada es un 50% superior. La presión discal aumenta por anteflexión, que cizalla el disco. La anteflexión del tronco produce una tracción de la duramadre y provoca el ascenso de los nervios raquídeos; esta tracción es mayor en L1-L2 y es inexistente en L5-S1, mientras que la elevación del miembro inferior estirado provoca un desplazamiento de 3 a 5 mm a nivel L5-S1.

❖ Signos raquídeos:

- Desviación antálgica: Es debida al espasmo de los espinales o de los psoas. La actitud antálgica puede ser cruzada o directa: La actitud antálgica se llama cruzada cuando asienta en el lado opuesto a la neuralgia ciática: es más frecuente (pero no sistemática) en las lesiones L5. La actitud antálgica se llama directa cuando asienta en el mismo lado que la neuralgia ciática: es más frecuente (pero no sistemática) en las lesiones S1. La

actitud antálgica es un signo de gravedad, ya que, si la actitud antálgica cruzada traduce a veces una protrusión discal, la actitud antálgica directa traduce casi siempre una hernia discal verdadera.

- La rigidez lumbar: Es debida a la retropulsión mantenida del disco intervertebral que irrita el ligamento vertebral común posterior, provoca un espasmo reaccional de los pequeños músculos monoarticulares del raquis lumbopélvico que impide de esta manera la anteflexión del tronco y aumenta la protrusión discal. Habrá ausencia de separación a nivel del espacio interespinoso L4-L5 o L5-S1 durante la anteflexión del tronco, que casi siempre está limitada: el test de flexión es negativo (ausencia de separación de las apófisis espinosas concernidas).
 - Puntos dolorosos paravertebrales: Encontramos puntos triggers situados sobre las apófisis espinosas, o lateralmente a unos 3cm de las espinosas, a nivel L4-L5 o S1. La presión dolorosa, a veces, está acompañada del signo del timbre (la presión despierta el dolor radicular).
 - Test de elevación de la pierna en extensión: En caso de lesión discal, estando el sujeto de posición sentada, la extensión activa de la rodilla de lado lesionado no provoca la corrección de la lordosis fisiológica: este test es fiable en un 80% de los casos.
- ❖ Signos a nivel del miembro inferior lesionado:
- Test de percusión del nervio ciático: La percusión del nervio ciático a nivel de la cara posterior del muslo, estando la rodilla

ligeramente flexionada, provoca dolor en caso de irritación del nervio ciático.

- Puntos de VALLEIX: Se trata de puntos dolorosos situados sobre el trayecto del nervio ciático: estos puntos son dolorosos durante la presión.
- Signo de Laségue: En caso de ciática o de ciatalgia el dolor se despierta en la pierna por la elevación del miembro inferior con la rodilla extendida, y aumenta por la flexión dorsal del tobillo. Este test no es patognomónico de una lesión discal, ya que un síndrome del piramidal dará el mismo resultado, así como un síndrome lumbar.
- Si el test de Braggard es positivo además del test de Lasegge, esto es patognomónico de un proceso discal.

❖ Formas clínicas:

- La ciática bilateral es excepcional, pero puede existir una ciática en báscula, traduciendo una hernia discal media.
- Las ciáticas mixtas L5 y S1 deben hacer pensar en una anomalía transicional de la charnela lumbosacra.
- La ciática paralizante se encuentra si hay una importante hernia discal exteriorizada que comprime realmente las raíces nerviosas: es una urgencia quirúrgica. El territorio más afectado es el del nervio ciático poplíteo externo (el sujeto presentara marcha con caída del pie).

Como norma, una ciática cura en 3 a 6 meses. Un reducido número, mal cuantificado, de ciáticas dichas rebeldes superan los 3-6 meses y pueden

durar varios años. No hay ningún medio fiable para predecir la duración de una ciática. De manera empírica, se esperan medicamente algunas semanas antes de declarar la ciática rebelde y proponen un tratamiento agresivo. Esta duración se ha acortado desde hace 20 años y varía según los médicos.

TIPOS DE CIATALGIA:

CIATALGIAS NO DISCALES: Las ciatalgias son monorradiculalgias de origen radicular o capsulo-ligamentario, con posición, antálgica cruzada o ausente.

- a. Ciatalgias ligamentarias: Las algias ligamentarias son provocadas por tensiones ligamentarias debidas a bloqueos articulares o discales: las lesiones en flexión o en flexión-rotación son generadoras de esta patología.

Se pueden también deber a esguinces ligamentarios con roturas de algunas fibras por un movimiento rápido que estira el ligamento. El dolor ligamentario tiene características propias:

- Aparece después de mantener una posición prolongadamente o al fin de la amplitud articular.
- Tiempo de latencia: 10 minutos a 1 hora.
- Dolor capsulo-ligamentario: Debido a la puesta en tensión provoca dolor unilateral que aumenta con lateroflexión y la rotación.

Puede provocar dolores referidos proximales anteriores y posteriores. Aumentan con los cambios de posición.

- Dolor de los ligamentos iliolumbares: En relación con las disfunciones somáticas de L4, L5 y de la articulación sacroilíaca, se caracteriza por:

- Dolor unilateral: Aumenta con la flexión del tronco y la lateroflexión contralateral: lo característico es el dolor en bipedestación, en posición de pie en reposo.
 - Dolor de los ligamentos interespinosos: Se presenta en el final de la anteflexión mantenida o de la posición sentada prolongada con cifosis lumbar. Provoca un dolor lumbar en barra y dolores referidos varían según el nivel que pueden simular una lumbociática.
 - Dolor de los ligamentos sacroilíacos: Debido a la puesta en tensión por disfunciones anteriores o posteriores de la articulación sacroilíaca, puede haber dolores referidos en el dermatoma S1, para la parte superior de ligamentos sacroilíacos (polo superior), o en el dermatoma S2, para la parte inferior de los ligamentos sacroilíacos (polo inferior). El dolor se manifiesta al andar, subir escaleras o ponerse los calcetines.
- b. Ciatalgias de origen muscular: El músculo en espasmo rápidamente presenta isquemia y anoxia tisular responsable de dolor: aparecerán puntos trigger musculares. Los músculos espasmados se caracterizan por la presencia de cordones miálgicos: el trabajo muscular aumenta la isquemia y causa dolor. El dolor es habitualmente sordo, profundo, difuso y aumenta al someterlo al trabajo muscular.
- Estos puntos trigger en el seno de los diferentes músculos serán responsables de dolores del tipo isquémico: por regla general, este dolor será reproducido por la función muscular intensa (la función tónica en particular): por la fatiga muscular. Estos puntos trigger son dolorosos solo en la palpación profunda. La compresión despierta a veces un dolor

referido característico y fenómenos ortosimpáticos. Los puntos trigger pueden ser latente y pueden persistir años después de un traumatismo: predisponen a crisis dolorosas y a difusiones. Un musculo normal no contiene punto trigger.

El dolor referido muscular a partir de un punto trigger es específico para cada musculo: el dolor muscular es raramente localizado a nivel del punto trigger responsable. El dolor referido es habitualmente reproducido por el apoyo sobre el punto trigger.

El dolor muscular frecuentemente, pero no siempre está, localizado en el mismo dermatoma, miotoma o esclerotoma que el punto trigger. Los puntos trigger son activados por sobrecarga de trabajo muscular que provoca una fatiga muscular, o por traumatismos directos. También pueden ser activados indirectamente por otros puntos trigger, por afecciones viscerales, reumatológicas o por estrés.

Los músculos que pueden provocar dolores referidos simulando o participando en una ciática son numerosos.

- Psoas: El punto trigger puede provocar dolores irradiados hacia el pliegue inguinal simulando una colitis de dolores torácicos-lumbares en forma de barra, lumbago L5-S1, dolores de sacroilíaca. El psoas es la llave de los problemas lumbares.
- Piramidal: Los puntos triggers se encuentran en el medio del cuerpo carnoso del músculo, cerca del sacro o sobre la inserción del trocánter mayor. Los dolores referidos se ubican en la zona del polo inferior de la sacroilíaca, glúteo y tercio posterior del muslo hasta el hueco poplíteo.

- El glúteo menor: Los puntos trigger se localizan a nivel de la fosa iliaca externa, provocan dolores referidos de la zona sacroilíaca, lumbosacra y cadera. El dolor puede referir en un territorio semejante a L5. Se deben tratar las anterioridades o posterioridades de la articulación coxofemoral.
 - Glúteo medio: Los puntos triggers se localizan a nivel de la fosa iliaca externa, provocan dolores referidos en un territorio semejante a S1 (y glúteo medio semejante a L5). Se deben tratar las anterioridades o posterioridades de la articulación coxofemoral.
 - Glúteo mayor: Los puntos trigger se localizan a nivel de la masa muscular y provocan dolores referidos locales. Se deben tratar las anterioridades o posterioridades de la articulación coxofemoral.
 - Obturador interno: Los puntos trigger provocan dolores referidos en el tercio posterior del muslo. Se deben tratar las anterioridades o posterioridades de la articulación coxofemoral.
- c. La “ciatalgia renal”: En condiciones normales, la posición de la desembocadura del uréter en la vejiga no permite el reflujo vesicoureteral y protege al riñón de las infecciones.
- Mecanismo de la ciatalgia renal por ptosis del riñón: En caso de ptosis del riñón, el descenso del uréter favorece el reflujo vesicoureteral y las nefritis de repetición. La infección renal produce un espasmo de los psoas menor y mayor que hacen efecto guillotina sobre la raíz L4 o más arriba desencadenando una ciatalgia u otra radiculalgia.

- Dolor ginecológico: Las relaciones de la zona lumbar con la esfera genital de la mujer son múltiples. Relaciones neurológicas y vasculares una fijación uterina puede tener varias repercusiones:
 - i. La aparición de puntos trigger a nivel de los ligamentos suspensores del útero pueden mantener una facilitación medular repercute en las metámeras cercanas y ser el punto de inicio de reflejos viscerosomáticos que repercuten a nivel lumbar.
 - ii. La disfunción visceral ginecológica se acompaña de una congestión vascular de la pelvis menor; la cantidad de sangre en el cuerpo es limitada, la congestión abdominal puede ser responsable de una disminución de disponibilidad sanguínea arterial por músculos y elementos periarticulares lumbares ya isquémicos, y así aumentar los dolores referidos.
 - iii. De la misma manera, una hipertensión del sistema porta del hígado puede repercutir sobre la vascularización venosa de la raíz nerviosa y del agujero de conjunción, aumentado, por ejemplo, la estenosis foraminal en decúbito durante la noche y provocar un incremento de dolores radiculares cuando el paciente está tumbado; es a veces, el caso cuando existe una hernia foraminal.
- Relaciones hormonales: La mujer secreta durante toda su vida relaxina, hormona que provoca una relajación tisular. Un incremento de secreción durante la ovulación puede explicar el aumento de una lumbalgia o lumbociática.

EJERCICIOS TERAPEUTICOS PARA TRATAR UNA CIATALGIA:

Ejercicios neurodinámicos para la ciática o ciatalgia: La ciatalgia es un nervio que por su alteración produce dolor en todo el recorrido del nervio ciático, la irritación puede estar en cualquier punto del recorrido del nervio ciático, otra forma de afectación de este nervio es cuando el músculo piramidal se contractura comprimiendo el nervio ciático.

- Movilización del ciático-poplíteo externo: El nervio ciático poplíteo externo se origina de la división del nervio ciático, su función es sensitiva, por lo que su alteración se hace notar con parestesias, aumento o disminución del umbral sensitivo, dolor, neuralgia, alteraciones motoras y disminución de la fuerza.
- Neurodinamia del nervio ciático (en bipedestación y sedestación): Se pretende la localización de síntomas. Se emplea la bipedestación o sedestación dependiendo de en qué postura se refiere más sintomatología. Paciente de pie y fisioterapeuta sentado frente a él. Elevar pierna extendida hasta provocar síntomas y solicitar contracción resistida (técnica de relajación postisometría) y si entonces aumenta el rango de movimiento el problema es de isquiotibiales.

Si la contracción resistida no alivia los síntomas ni aumenta el rango de flexión de cadera, colocar la cadera en posición presintomática y hacer dorsiflexión de tobillo hasta despertar sintomatología y reponer de nuevo el tobillo para descartar problema de gemelos y en ese punto solicitar flexión de cuello; si se despiertan los síntomas es un problema ciático. Si existe irritación nerviosa la respuesta del paciente a la presión

local del nervio será más sensible. Se puede palpar el nervio ciático en el foramen isquiático, la fosa poplítea y detrás de la cabeza del peroné. Usar la posición sentada cuando el paciente refiere más síntomas en sedestación y permanecer sentado un tiempo antes de la maniobra si refiere síntomas después de tiempo en la posición. El paciente también puede hacer tracción y compresión apoyándose o agarrándose a la mesa y veremos si se alivia el síntoma o se provoca en posición previa de extensión del ciático.

- Neurodinamia del nervio ciático (en decúbito supino y lateral): Se pretende despertar síntomas. Las maniobras en descarga pueden ser diferentes a los de carga (bipedestación y sentado). Paciente en decúbito supino y fisioterapeuta frente al paciente a los pies de la mesa. Este se hace de forma similar a los de carga. En decúbito lateral es posible fijar la columna lumbar en posición de preprovocación del síntoma y palpar la musculatura de la zona.

TRATAMIENTO CON TENS:

- Modalidad: TENS de alta frecuencia (convencional)
- Duración de pulso: 40 - 200 μ s
- Frecuencia: 80 - 100 Hz
- Intensidad: Se aumenta hasta sentir un picor u hormigueo que provocará parestesias agradables, sin provocar dolor ni contracciones musculares en la zona de estimulación.
- Tiempo de la sesión: mínimo 30 minutos
- Colocación de los electrodos: tetrapolar (metámera en la zona de dolor trayecto del nervio ciático).

- Efecto: Teoría de la puerta.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, Nivel

3.1.1. Tipo de la Investigación

La presente investigación es Cuasiexperimental este tipo implica grupos intactos no manipulados ni en edad, raza, género, estado de conocimiento, etc. En este tipo de investigación no se puede manipular las variables.

3.1.2. Nivel de la Investigación

Es de nivel comparativo ya que vamos a comparar dos procedimientos en los cuales no se puede tener control absoluto de estas.

3.2. Método

De campo: La presente investigación es de campo porque se realiza directamente en el lugar de los hechos con los pacientes que se va a aplicar el tratamiento y ver la respuesta del paciente al tratamiento en el centro de terapia física y rehabilitación Divino Niño Jesús.

3.3. Diseño de la Investigación

La fórmula de experimento es:

Ji CUADRADA:

$$X_c^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

X_c^2 = Ji Cuadrada calculada

Σ = Sumatoria

f_o = Frecuencia observada

f_e = Frecuencia esperada

3.4. Hipótesis de la Investigación

3.4.1. Hipótesis 1

El ejercicio terapéutico (neurodinamia) es más eficaz en pacientes con cialgia de entre 35 a 50 años.

3.4.2. Hipótesis 2

El TENS (convencional) es más eficaz en pacientes con cialgia de entre 35 a 50 años.

3.5. Variables

3.5.1. Variable dependiente: Efectividad del ejercicio terapéutico versus TENS

- Ejercicios terapéuticos

a. Conceptualización: es la prescripción de un programa de actividad física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud. Según Taylor en 2007.

b. Dimensiones:

- Dolor

c. Indicador:

- Estimulación mecánica del tejido neural que producen respuestas mecánicas y fisiológicas liberándolos del atrapamiento y disfunción, aliviando así el dolor.

d. Ítem:

- Se le pide al paciente que se ubique en decúbito supino con la pierna extendida y se hace dorsiflexión de tobillo.

e. Técnica:

- Test

f. Instrumento:

- Test de neurodinamia para el nervio ciático.

-TENS

a. Conceptualización: es la técnica que utiliza la corriente eléctrica, para provocar una contracción muscular. Mediante un aparato llamado electro estimulador, se utilizan las contracciones musculares para prevenir, entrenar o tratar los músculos, buscando una finalidad terapéutica. Según Carrasco, C. en 2007

b. Dimensiones:

- Dosis

c. Indicador:

- Intensidad: el paciente es el que determina la intensidad de la corriente.
- Sesiones: 12 sesiones
- Duración de pulso: 40 - 200 μ s
- Frecuencia: 80 - 100 Hz
- Modalidad: TENS de alta frecuencia (convencional)
- Tiempo: 15 minutos

d. Ítem:

- ¿Cuál es la dosis adecuada del TENS para la aplicación?

e. Técnica:

- Ficha de observación

f. Instrumento:

- Ficha técnica.

3.5.2. Variable independiente: ciatalgia

- Ciatalgia

a. Conceptualización: Se refiere a dolor, debilidad, entumecimiento u hormigueo en la pierna, causados por lesión o compresión del nervio ciático. La ciática es un síntoma de otro problema médico, no una enfermedad por sí sola. El síntoma más notorio es el gran dolor punzante en la zona glútea y puede irradiarse por la parte postero-externa de la pierna y pie. Según Lobo, E. en 2017.

b. Dimensiones:

- Dolor

c. Indicador:

- Intensidad: el paciente es el que determina la intensidad del dolor con la puntuación de 0-10.

d. Ítem:

- Del 0 al 10 diga ¿cuál es el grado de dolor que siente?
- ¿El dolor que presenta en la zona baja de la espalda se irradia hasta la pierna?

e. Técnica:

- Cuestionario

f. Instrumento:

Una hoja de evaluación: A través de esta se pudo conocer el grado de afectación de la patología en la población que será objeto de estudio. La cual tendrá los siguientes test.

- Test de EVA (escala visual analógica)
- Test de Lasegue

3.6. Cobertura del Estudio de Investigación

3.6.1. Universo

El centro de terapia física y rehabilitación está conformado por 75 paciente:

- Terapia física: hay 32 pacientes
- Terapia de lenguaje: 24 pacientes
- Psicología: 19 pacientes

3.6.2. Población

La población de la presente investigación está conformada por 8 pacientes del centro de terapia física y rehabilitación Divino Niño Jesús.

3.6.3. Muestra

Para este estudio no se determinó muestra debido a que la población es pequeña por lo tanto se tomó el 100% de ella.

CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA

a) Criterios de inclusión:

- Pacientes con ciatalgia.
- Personas de ambos sexos.
- Pacientes cursando con dolor agudo o crónico en el problema de la ciatalgia.
- Pacientes que acepten a participar en el trabajo de investigación.

b) Criterios de exclusión:

- Pacientes que no acepten a participar en el trabajo de investigación.
- Pacientes que tengan alterada la sensibilidad.

- Mujeres que estén en el periodo de gestación.

3.6.4. Muestreo

El tipo de muestreo que se utilizará en la investigación será el no probabilístico por conveniencia ya que la muestra seleccionada deberá cumplir los criterios antes mencionados.

3.7. Técnicas, Instrumentos y Fuentes de Recolección de Datos

3.7.1. Técnicas de la Investigación

Las técnicas de recopilación de datos serán:

TÉCNICAS DOCUMENTALES

Documental bibliográfico porque se recopilará la información de diferentes libros especializados en electroterapia y de ejercicios terapéuticos, textos y sitios electrónicos que servirán para la elaboración del marco teórico.

TECNICAS DE CAMPO: Se utilizará la evaluación y la observación física antes y después del tratamiento para obtener la información a través del contacto directo con el paciente.

3.7.2. Instrumentos de la Investigación

Los instrumentos de recopilación de datos serán:

TEST DE LASEGUE: Esta prueba fue descrita en 1881 por Forst, un discípulo de Laségue que la denominó así en honor a él. Ambos afirmaban que el dolor era producido por la contracción muscular alrededor del tronco nervioso. La teoría del estiramiento del nervio ciático fue introducida por De Beurmann pocos años después. Posteriormente otros actores como Brudzinski o Fajerstajn han ido complementando la prueba original, a la que se añadieron la flexión

cervical, la flexión del dorsal de tobillo o la rotación interna y aducción de la cadera.

- Posición del paciente: Decúbito supino.
- Posición del examinador: De pie, lateral al paciente, una mano sobre el muslo cerca de la rodilla y la otra en la cara plantar del ante pie.
- Ejecución: El examinador flexiona la cadera unos 70° manteniendo la rodilla en extensión y aplicando ligera rotación interna y aducción a la cadera.
- Hallazgo positivo: Aparición de dolor en la zona lumbar o en esta y en la cara posterior del miembro inferior por tensión del nervio ciático o de cualquiera de sus raíces.

TEST DE EVA: (escala visual analógica) es otro abordaje válido para medir el dolor y conceptualmente es muy similar a la escala numérica. La EVA más conocida consiste en una línea de 10 cm. con un extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable”. El paciente marca en la línea el punto que mejor describe la intensidad de su dolor. La longitud de la línea del paciente es la medida y se registra en milímetros. La ventaja de la EVA es que no se limita a describir 10 unidades de intensidad, permitiendo un mayor detalle en la calificación del dolor.

3.7.3. Fuentes de Recolección de Datos

La fuente que se usará para la recolección de datos será:

FUENTE PRIMARIA: Porque la información se obtiene por contacto directo de las personas a estudiar, por medio de la observación y la evaluación.

3.8. Procesamiento Estadístico de la Información

3.8.1. Estadísticos

La información que se obtenga será digitalizada procesadas y analizada a través del programa estadístico SPSS. Software de mucha utilidad, por ser sencillo y fácil de manejar.

La información recogida pasara por una estricta revisión crítica con el fin de depurar información que no influyen significativamente en los análisis. Luego se procederá a realizar una base de datos, para el mejor análisis de las variables en estudio. A partir de ello, se realizará un análisis estadístico descriptivo con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados.

3.8.2. Representación

La información será procesada a través de representaciones graficas de tipo gráfico de barras para que así se pueda visualizar mejor la comparación de la información.

3.8.3. Comprobación de la Hipótesis

De acuerdo con la evidencia proporcionada por los datos de la muestra se comprobó que la hipótesis 2 es decir que el TENS es más eficaz en pacientes con cialgia de entre 35 a 50 años.

CAPITULO IV

ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Presentación de Resultados

4.1.1. Resultados Parciales

Tabla Nª 1:

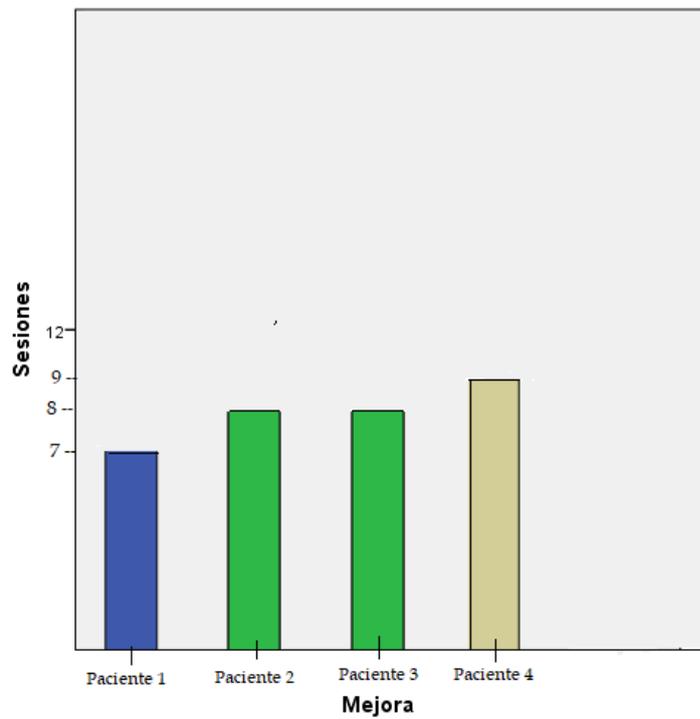
Mejoramiento

Tipo de Tratamiento	Media	N	Desviación estándar
Corriente	5,25	4	1,708
Ejercicio	8,00	4	,816
Total	6,63	8	1,923

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla podemos observar que en el tratamiento por corriente TENS (convencional) tiene un menor tiempo de recuperación lo que la hace una técnica mucho más factible frente a la de Ejercicios terapéuticos (neurodinamia).

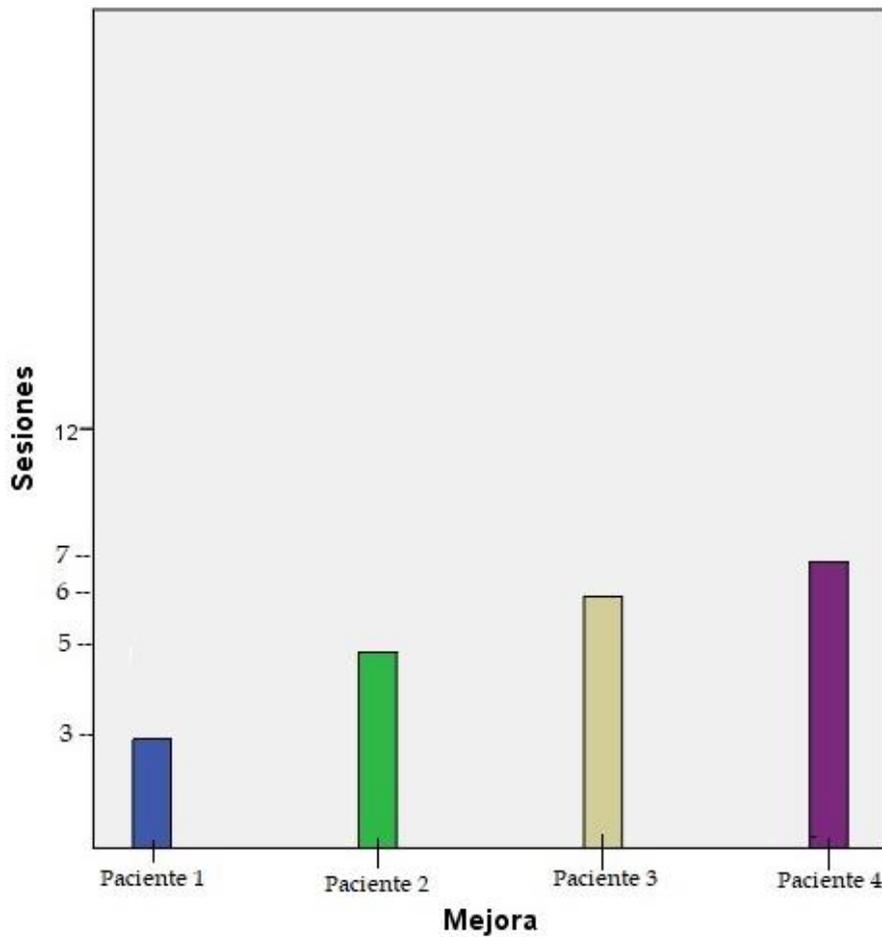
Gráfica N° 1 de Ejercicios Terapéuticos



Fuente: Elaboración propia.

Análisis: el grafico representa en que numero de sesiones han mejorado los cuatro pacientes de ejercicios terapéuticos (neurodinamia) en un lapso de 12 sesiones, según los datos obtenidos los pacientes han tenido una disminución de dolor entre la 7-9 sesión.

Grafica N° 2 de Corriente



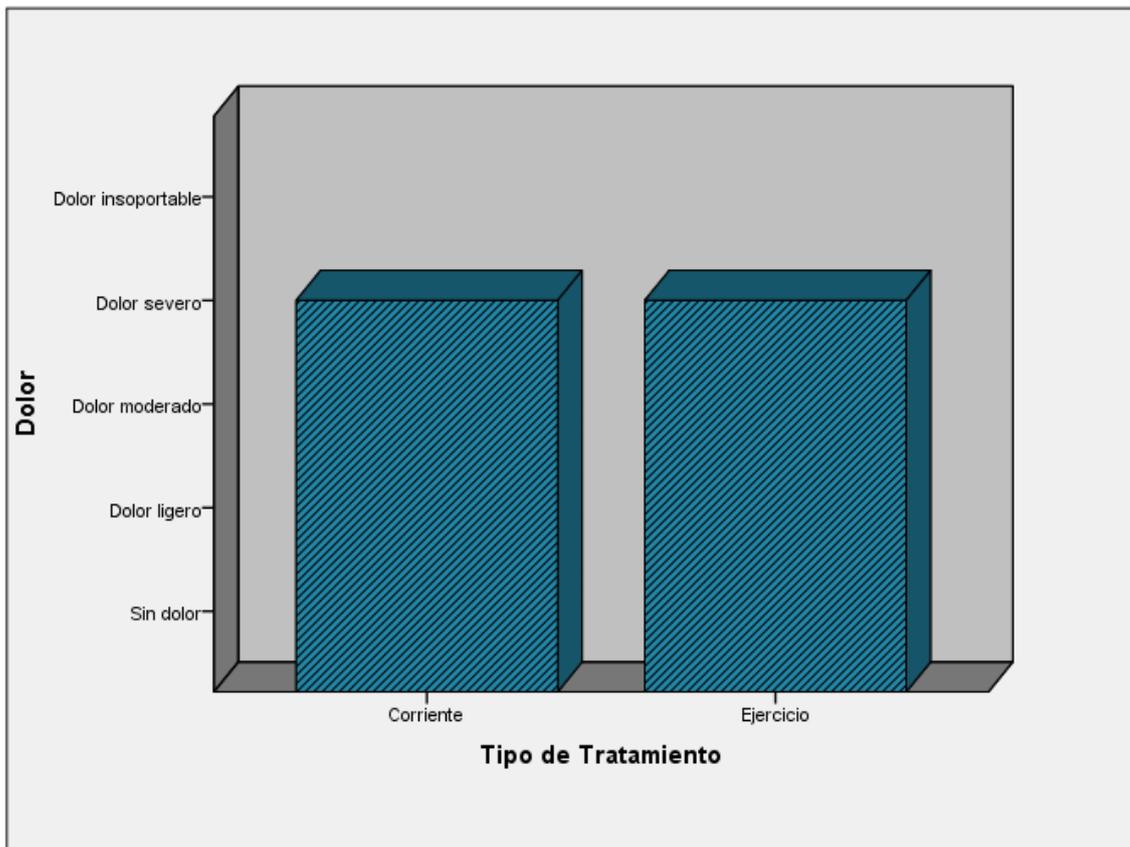
Fuente: Elaboración propia.

Análisis: el grafico representa en que numero de sesiones han mejorado los cuatro pacientes de TENS (convencional) en un lapso de 12 sesiones, según los datos obtenidos los pacientes han tenido una disminución de dolor entre la 3-6 sesión.

4.1.2. Resultados Generales

Gráfico N° 3 “Dolor Inicial”:

En el grafico se puede apreciar el dolor inicial de los pacientes evaluados con ejercicio terapéutico (neurodinamia) y los pacientes con TENS (convencional), en su totalidad empezaron con un grado de dolor “severo”.

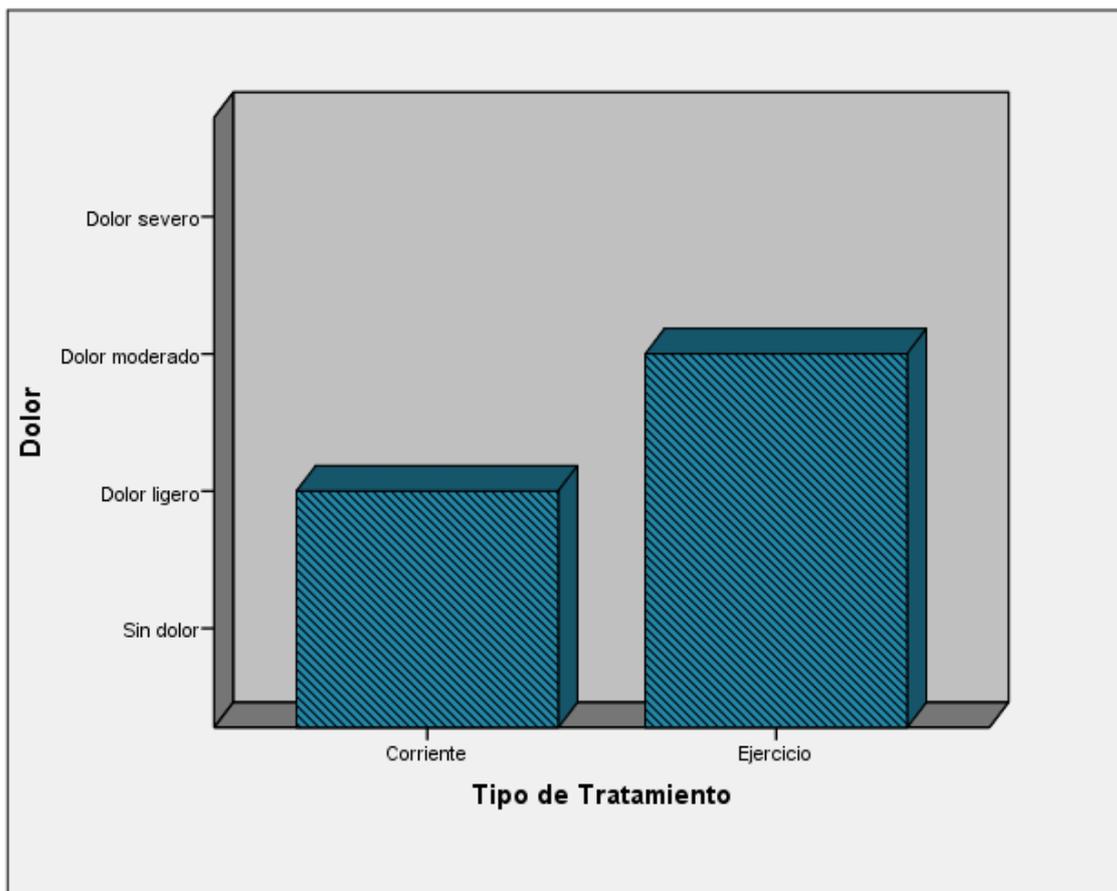


Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 4 “Dolor Final”:

Finalmente se podrá observar el dolor final con que los pacientes terminaron después de las 12 sesiones, ha habido una diferencia significativa entre los que fueron tratados con corriente TENS (convencional) y con ejercicio terapéutico (neurodinamia).

El tratamiento con corriente TENS (convencional) ha sido más eficaz obteniendo así la mayor disminución de dolor a comparación de los que han sido tratados a base de ejercicio terapéutico (neurodinamia).



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Contrastación de Hipótesis

Los datos nos permiten afirmar que el TENS (convencional) es más eficaz que los ejercicios terapéuticos (neurodinamia) en la disminución del dolor.

La población de estudio ha sido de 8 pacientes los cuales se dividieron en 2 grupos. Cuatro pacientes para la aplicación del ejercicio terapéutico y los otros cuatro pacientes para la aplicación del TENS; estos han tenido un plan de tratamiento interdiario con una duración de 12 sesiones. Se ha observado que todos han presentado como característica contractura muscular en el piramidal.

4.3. Discusión de Resultados

Según los datos recolectados se observa la eficacia del TENS (convencional) en cuanto a la disminución del dolor en menor tiempo que los ejercicios terapéuticos (neurodinamia), presentando el TENS (convencional) una mayor evolución en el menor número de sesiones.

En el **Gráfico “Dolor Inicial”** se observa que todos los pacientes que han sido evaluados presentan un dolor de tipo severo. Posteriormente veremos el resultado de los tratamientos a los que fueron evaluados.

La mayoría de los pacientes presentaba un intenso dolor, se acordó con el paciente que tendrá unas 12 sesiones experimentales, una con ejercicios terapéuticos (neurodinamia) y la otra con TENS (convencional).

En el **Gráfico “Dolor Final”** podemos notar que a finalizar las sesiones los pacientes que fueron sometidos al tratamiento por Corriente TENS (convencional) han tenido una mayor eficacia en la disminución del dolor que los que han sido tratado mediante ejercicios terapéuticos (neurodinamia).

El tratamiento con TENS (convencional) ha sido mucho más eficiente por cómo se puede apreciar en el gráfico, el tratamiento se realizó de la siguiente manera: 10 minutos de compresas húmedas calientes, 5 minutos de masajes y 15 minutos de TENS (convencional).

El tratamiento con ejercicios terapéuticos (Neurodinamia) consistió en lo siguiente: se le aplicó al paciente compresas húmedas calientes por 10 minutos, se realizaron 5 minutos de masajes y 15 minutos de ejercicios terapéuticos (neurodinamia).

CONCLUSIONES.

Después de tabular, analizar e interpretar los resultados de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Para el tratamiento de una ciatalgia es más eficaz el tens (convencional) que los ejercicios terapéuticos (neurodinamia), ya que los pacientes que fueron tratados con tens resultaron tener menor dolor mediante el test de EVA en menor tiempo.
- Los pacientes con ciatalgia que se les trataron con ejercicios terapéuticos (neurodinamia) resultaron tener en su recuperación menos eficacia en la disminución del dolor.
- Los pacientes con ciatalgia a quienes se les aplicaron el tens (convencional) resultaron tener una recuperación de mayor eficacia en la disminución del dolor.

RECOMENDACIONES.

- Es recomendable utilizar el TENS en problemas de ciatalgia para lograr una pronta recuperación y así conseguir que los pacientes se incorporen en sus labores diarias.
- Concientizar a las personas sobre los efectos secundarios que puede causar una ciatalgia o lumbociática para que acudan tempranamente a realizarse un tratamiento fisioterapéutico.
- Profundizar acerca de la aplicación del TENS para la obtención de resultados favorables en los pacientes.
- Incluir en el plan de tratamiento fisioterapéutico a la aplicación del TENS como base, para así lograr una pronta disminución de la sintomatología de los pacientes que presentan una lumbociática.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shacklock, M. (2007). Neurodinámica clínica: un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético. Primera edición. España: Editorial Elsevier.
2. Cameron, M. (2014). AGENTES FÍSICOS EN REHABILITACIÓN: De la investigación a la práctica. cuarta edición. Barcelona- España: Editorial Elsevier.
3. Rodríguez, J. (2004). Electroterapia en fisioterapia. Segunda edición. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
4. Jarmo, A. (2001). Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física. Segunda edición. España: Editorial Paidotribo.
5. Carrasco, C. (2007). Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea: TENS. Primera edición. Perú: Editorial Gaviota Azul.
6. Francois, R. (2003). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y lumbociáticas por hernias discales. Segunda edición. Madrid-España: Editorial Médica Panamericana.
7. Latarjet, M. y Ruiz, A. (2004). Anatomía humana. Cuarta edición. Argentina: Editorial Medica Panamericana.
8. Kisner, C. y Colby, L. (2005). Ejercicio terapéutico-Fundamentos Y Técnicas. Primera edición. Barcelona-España: Editorial Paidotribo.
9. Brody, L. y Hall, C. (2006). Ejercicio terapéutico-Recuperación funcional. Primera edición. Barcelona- España: Editorial Paidotribo.
10. Jurado, A. y Medina, I. (2007). Manual de pruebas diagnósticas. Traumatología y ortopedia. Segunda edición. Badalona- España: Editorial Paidotribo.

LINCOGRAFÍA

1. BBC Mundo, Salud (28 marzo 2014). Dolor de espalda, la mayor causa de discapacidad. La Organización Mundial de la Salud realizó un estudio sobre la carga mundial de morbilidad que acaba de ser publicado en la revista especializada Annals of Rheumatic Diseases. [Consultado 02-06-17] disponible en:
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/03/140328_salud_dolor_espalda_qtg
2. F. J. Robaina Padrón (2009). Lumbalgia y ciática crónicas. Revista de la sociedad española del dolor Madrid ene. /feb. 2009; vol.16 no.1. [Consultado 02-06-17] disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462009000100009
3. Organización de Salud Intercontinental (2014). Ciática. Centro médico especializado OSI Lima-Perú 2014. [Consultado 02-06-17] disponible en:
<http://dolordeespalda.pe/ciatica/que-es-la-ciatica?gclid=CIOsOOIhtlCFUahgodHHEGFw>
4. F. Colell (1982). Historia de la Ciática. [Consultado 02-06-17] disponible en:
<http://gbmoim.org/wp-content/uploads/2015/04/historia-de-la-ciatica-comun.pdf>
5. FísioActividad (30 abril, 2013). Ejercicio Terapéutico. [consultado 04-06-17] disponible en: <https://fisioactividad.wordpress.com/2013/04/30/ejercicio-terapeutico/>
6. Julián Maya Martín. Manual de electroterapia TENS. [consultado 04-06-17] disponible en:

<http://www.enraf.es/descargas/Electroterapia/Manuales%20de%20Fisioterapia/TENS%20prof.Maya.pdf>

7. Decreto supremo nº 013-2006-sa (2014). Ley General de la Salud. [consultado 04-06-17] disponible en: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/Documentos Minsa/19B_DS N 013 2006 SA Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Medicos de Apoyo.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/Documentos%20Minsa/19B_DS_N_013_2006_SA_Reglamento_de_Establecimientos_de_Salud_y_Servicios_Medicos_de_Apoyo.pdf)
8. Decreto supremo nº 012-2008-sa (2008). Ley del trabajo profesional de la Salud Tecnólogo Médico. [consultado 08-06-17] disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2C12D9060376541805257A87005D27EF/\\$FILE/4 DECRETO SUPREMO 012 2008 SA AP RUEBA REGLAMENTO LEY 28456.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2C12D9060376541805257A87005D27EF/$FILE/4_DECRETO_SUPREMO_012_2008_SA_AP_RUEBA_REGLAMENTO_LEY_28456.pdf)
9. Lopategui Corsino, E. (2013). Prescripción de ejercicio - delineamientos más recientes: American College of Sports Medicine (ACSM) - 2014. Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud. [consultado 08-06-17] recuperado de: <http://www.saludmed.com/rxejercicio/rxejercicio.html>
10. Jessica López Solís (Feb 17, 2014). Actividad física, ejercicio y deporte: conceptos. Prof. Gerardo A. Araya Vargas. [Consultado 12-06-17] disponible en: <https://es.scribd.com/document/207626315/Actividad-Fsica-Ejercicio-y-Deporte>
11. Julián Pérez Porto y María Merino (2009). Definición de ejercicio. [consultado 15-06-17] disponible en: <http://definicion.de/ejercicio/>
12. Tipos (2014-2017). Tipos de ejercicios físicos. [Consultado 15-06-17] disponible en: <http://www.tipos.co/tipos-de-ejercicios-fisicos/>

13. Leovy Edrey Semino García (2017). Ejercicio terapéutico. [consultado 17-06-17] disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=1029>
14. Fisioterapiaonline. Neurodinamia o movilización neuromeningea. [consultado 17-06-17] disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/neurodinamia-o-movilizacion-neuromeningea-que-es-ejercicios-e-indicaciones>
15. Javier Moreno Sanjuán (05 de nov, 2008). Test neurodinámicos y diferenciación de síntomas. [consultado 19-06-17] disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/test-neurodinamicos-y-diferenciacion-sintomas>
16. Terapia-Física.com (2007-2017). TENS. [consultado 19-06-17] disponible en: <http://www.terapia-fisica.com/tens.html>
17. Esther de Miguel Lobo. ciática. [consultado 20-06-17] disponible en: <http://www.davidarehabilitacion.com/pdfs/ciatica.pdf>
18. Emilio L. Juan García. Ciática. [consultado 20-06-17] disponible en: http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_files/Ciatica%CC%81tica.pdf
19. Infomed. Medicina de rehabilitación cubana. Escala visual analógica (EVA). [consultado 22-06-17] disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/eav_1.pdf

ANEXOS

ANEXO 1



PERMISO A LA INSTITUCION

“AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”

Piura, Castilla 07 de agosto del 2017

Señora:

Rene Ramírez de Biso.

Presidenta del comité de damas.

Asunto:

**Permiso para utilizar el local del centro
de terapia física - Divino Niño Jesús.**

Por medio del presente, es muy grato dirigirnos a usted para expresarle nuestro cordial y fraterno saludo y a su vez para solicitarle nos permita el utilizar el área del centro de terapia física y rehabilitación- Divino Niño Jesús desde el día 7 de agosto hasta el 7 de septiembre del 2017, en un horario desde las 8 am – 1 pm, con el objetivo de llevar a cabo nuestros proyectos de tesis para optar el grado de licenciadas.

Razón por la cual esperamos contar con su autorización para llevar acabo la actividad antes mencionada, y el uso del local, asimismo asegurarle el cuidado.

Con la seguridad de su gentil atención y sin otro particular, agradecemos de manera anticipada y renovamos a Ud. Las consideraciones más distinguidas de estima y singular aprecio.

ATENTAMENTE

Magaly Albino Aquino

Katherine Cruz Gonzales

Patricia Paico Ancajima

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO VERSUS TENS EN PACIENTES CON CIATALGIA DE 35 A 50 AÑOS EN CENTRO DE FISIOTERAPIA DIVINO NIÑO JESUS 2017”

Presentación:

Sr(a)....., tenga usted mi más cordial saludo, soy bachiller de la Facultad de Ciencias de la Salud en la carrera de Tecnología Médica (especialidad de Terapia Física y Rehabilitación) de la Universidad Alas Peruanas. El motivo que me guía hacia su persona, es solicitar su participación en el estudio de investigación a realizarse en el centro de terapia física Divino Niño Jesús, enfocado en determinar la efectividad del TENS ante el ejercicio terapéutico en pacientes con ciatalgia de entre 35 a 50 años.

Es necesario hacer constar que su participación es voluntaria y no requiere de ningún costo ni retribución alguna tanto por parte del participante como del investigador. Toda información obtenida en el transcurso del estudio solo será manejada por el investigador y las personas afines a él. Fuera de ello se velará por mantener la confidencialidad del participante, con la finalidad de respetar la dignidad de la persona. La información solo será utilizada para fines de investigación y se mantendrá en anonimato los nombres de los participantes. El participante tiene todo el derecho a solicitar los resultados de su prueba.

La investigación no atenta contra la seguridad y estado de salud del participante, debido a la sencillez de las pruebas a utilizar. En todo caso si es necesario se puede suspender la prueba ante cualquier eventualidad. Adicionalmente a ello, se contará con la supervisión activa por parte del investigador y el equipo afín.

Los beneficios de la investigación y de su participación ayudaran a determinar cuál es la efectividad del ejercicio terapéutico versus TENS en pacientes con ciatalgia de entre 35 a 50 años. Información que ayudará a futuras investigaciones, por lo cual es necesario recalcar la importancia de su participación.

Ante cualquier inquietud, pregunta o requerimiento de mayor información, no dudar en acercarse a mi persona, se le brindará la información que usted requiera. De antemano agradezco su participación en el estudio. Para finalizar, por favor coloque su firma o sea el caso huella digital y DNI para autorizar su participación en la investigación.

FIRMA: _____

DNI:

HUELLA



ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Autorización del encargado del centro de terapia física Divino Niño Jesús

Yo.....habiendo entendido en su totalidad la finalidad que rige el estudio a realizarse, conociendo que este no implica ningún riesgo para la salud actual de los pacientes que pertenecen al centro de terapia física Divino Niño Jesús y teniendo fe de que este no pretende vulnerar la dignidad de ninguno de los miembros participantes, acepto voluntariamente dar mi autorización para la realización de la investigación “Efectividad del ejercicio terapéutico versus TENS en cialgia en personas de 35 a 50 años”.

Firma _____

NOTA: En caso de ser necesario usted puede contactarse con:

Cruz Gonzales, Katherine Lizet, al número 943620825.

**ANEXO 4
FICHA DE EVALUACION**

DATOS INFORMATIVOS:

Nombres y Apellidos:.....

N° de DNI:.....Edad:.....Sexo:.....Fecha:.....

Ocupación:.....

Dirección:.....

Teléfono:.....

Dg:.....

ANAMNESIS:

.....

EXAMEN FÍSICO:

1.-Test de Lasegue

Cuestionario: ¿El dolor que presenta en la zona baja de la espalda se irradia hasta la pierna?

DESCRIPCION	PRUEBA (POSITIVA/NEGATIVA)
Posición del paciente: decúbito supino. Examinador: De pie, lateral al paciente, una mano sobre el muslo cerca de la rodilla y la otra en la cara plantar del ante pie. Ejecución: El examinador flexiona la cadera unos 70° manteniendo la rodilla en extensión y aplicando ligera rotación interna y aducción a la cadera. Hallazgo positivo: Aparición de dolor en la zona lumbar y en la cara posterior del miembro inferior por tensión del nervio ciático o de cualquiera de sus raíces.	

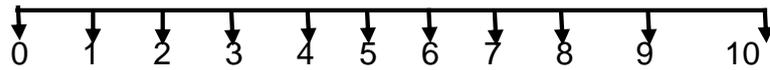
Primera Evaluación..... Fecha.....

Segunda Evaluación..... Fecha.....

2.-Test de EVA/WONG (DOLOR)

Cuestionario: ¿Cuál es el grado de dolor que siente?

- ✓ 0: Sin dolor
- ✓ 1-2-3: Dolor ligero
- ✓ 4-5-6: Dolor moderado
- ✓ 7-8-9: Dolor severo
- ✓ 10: Dolor Insoportable



PARÁMETRO	TEST DE EVA/INICIO	TEST DE EVA/FINAL
Dolor		

Primera Evaluación..... Fecha.....

Segunda Evaluación..... Fecha.....

3.-Resultado final:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANEXO 5

Ficha técnica: test de neurodinamia

Nombre:.....

Edad:.....

Nota:

- Se observará que todo lo que está marcado con aspa se cumpla.
- Solo se marcará las opciones que están en el ítem de dolor de pierna.

Observaciones	Marcar	
	Si	No
Dolor en la pierna derecha		
Dolor en la pierna izquierda		
Paciente en decúbito supino	X	
Paciente en decúbito lateral		X
Paciente eleva la pierna en extensión, hace una dorsiflexión de tobillo y en ese punto hacer flexión de cuello hasta provocar síntomas.	X	
Paciente de pie con la pierna extendida hace dorsiflexión de tobillo e inclina cabeza hasta provocar síntoma.		X
Hacer en forma activa	X	
Hacer en forma pasiva		X
Posición del fisioterapeuta frente al paciente a los pies de la mesa.	X	
Fisioterapeuta sentado frente el paciente.		X

ANEXO 6

Ficha Técnica: TENS

Nombre:.....

Edad:.....

Observaciones	Marcar	
	Derecha	Izquierda
Dolor en pierna		
Posición del paciente	Decúbito supino	Decúbito prono
Posición del terapeuta	De pie	Sentada
Modalidad:	Convencional	Burst
Duración de pulso	40 - 200 μ s	150-300 μ s
Frecuencia	80 - 100 Hz	1-3 HZ
Intensidad	Cosquilleos	Contracciones
Tiempo de la sesión	15min	30min
Sesiones:12	Diarias	Interdiarias
Colocación de los electrodos	Bipolar	Tetrapolar

Nota:

- Se observará que todo lo que está marcado con celeste se cumpla con el paciente.
- Solo se marcará las opciones que están en el ítem de dolor de pierna.

ANEXO 7

Presupuesto:

ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
1.REMUNERACIONES			
Asesor	1	1000.00	1000.00
Personal de apoyo técnico	1	500.00	500.00
TOTAL			1500.00
2.VIATICOS			
Pasajes de traslado	40	1.50	60.00
Refrigerio	6	6.00	36.00
TOTAL			96.00
3.BIENES DE CONSUMO			
EQUIPO			
-Laptop	1	1500.00	1500.00
-Cámara	1	550.00	550.00
-fotográfica	1	300.00	300.00
-Impresora			
MATERIALES DE OFICINA			
-Papel A4	250	0.05	12.50
-Lapiceros	12	0.50	6.00
-Folders	5	3.00	15.00
-Cuaderno	1	6.00	6.00
-Lápiz	5	1.00	5.00
-Borrador	2	1.00	2.00
-Corrector	2	2.00	4.00
-Tajador	2	0.50	1.00
-Plumones	2	2.00	4.00
-Papelotes	6	0.50	3.00
OTROS			
-Cinta métrica	10	1.00	10.00
-Tinta	2	50.00	100.00
SOPORTE INFORMATICO			
-CD	2	2.00	4.00
-USB	2	20.00	40.00
-Internet	50	1.00	50.00
TOTAL			2612.50
4.SERVICIOS			
Fotocopias	100	0.05	5.00
Anillado	2	2.50	5.00
Impresiones	100	0.20	20.00
Alquiler de gabinete	2 meses	500.00	1000.00
TOTAL			130.00
RESUMEN TOTAL			4338.50

ANEXO 8

Cronograma:

Actividades del proyecto de investigación.	MESES DEL AÑO 2017									
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Concepción y selección del tema a investigar.										
Revisión de fuentes bibliográficas.										
Elaboración del problema, justificación, objetivos e hipótesis.										
Recopilación de fuentes de información: bibliografía, artículos científicos, tesis, etc.										
Redacción de antecedentes, bases teóricas y alquiler de gabinete.										
Selección y redacción de la metodología, selección de los instrumentos validos a utilizar y alquiler de gabinete.										
Corrección de gramática, ortografía y ajustes de formato.										
Envío del proyecto de tesis a la oficina de la Universidad Alas Peruanas										
Recepción de respuesta por parte de la oficina de la Universidad Alas Peruanas y sugerencias de correcciones.										
Envío de correcciones a la oficina de la Universidad Alas Peruanas										
Sustentación de la tesis										

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Ejercicios terapéuticos: Es la prescripción de un programa de actividad física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud. Según Taylor en 2007.</p> <p>TENS: Es una corriente analgésica de baja frecuencia cuyos pulsos son rectangulares que pueden ser monofásicos o bifásico y que tiene una duración corta del rango de los microsegundos (μs). Según Carrasco, C en 2007.</p>	Dolor	<p>Estimulación mecánica del tejido neural que producen respuestas mecánicas y fisiológicas liberándolos del atrapamiento y disfunción, aliviando así el dolor.</p>	<p>Se le pide al paciente que se ubique en decúbito supino con la pierna extendida y se hace dorsiflexión de tobillo.</p>	<p>Test de neurodinamia</p>	<p>Ficha técnica de neurodinamia para el nervio ciático.</p>
	Dolor	<p>Intensidad: el paciente es el que determina la intensidad de la corriente.</p> <p>Sesiones: 12 sesiones</p> <p>Duración de pulso: 40 - 200 μs</p> <p>Frecuencia: 80 - 100 Hz</p> <p>Modalidad: convencional</p> <p>Tiempo: 15 minutos</p>	<p>¿Cuál es la dosis adecuada del TENS para la aplicación?</p>	<p>Técnicas documentales</p> <p>Técnicas de campo</p>	<p>Ficha técnica del TENS</p>

