

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“NEURODINÁMICA VS TRATAMIENTO CONVENCIONAL
EN EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO”**

Autora: Olivo Paucar, Alexandra Gabriela

Tutora: Ft. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

Ambato – Ecuador

Noviembre 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“NEURODINÁMICA VS TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO” de Alexandra Gabriela Olivo Paucar, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Agosto del 2015

LA TUTORA

Ft. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “**NEURODINÁMICA VS TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Agosto del 2015

LA AUTORA

Olivo Paucar, Alexandra Gabriela

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Agosto del 2015

LA AUTORA

Olivo Paucar, Alexandra Gabriela

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“NEURODINÁMICA VS TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO”**, de la señorita Alexandra Gabriela Olivo Paucar, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Noviembre del 2015

Para constancia firman

PRESIDENTE/A

1er VOCAL

2do VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de graduación está dedicado principalmente a Dios, a mis padres y a mi hermano quienes son pilar fundamental en mi vida, pues siempre me brindan su amor, apoyo, confianza y consejo, además han sembrado en mi bases y valores humanos, morales y éticos necesarios en mi profesión

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por brindarme la oportunidad de culminar una meta más en mi vida y disfrutarlo con mis seres queridos, mis padres y mi hermano, quienes están siempre conmigo, y me brindan su apoyo incondicional, amistad y cariño en todo momento.

A mi Tutora en el proyecto de Investigación la Lic. Msc. Verónica Cobo Sevilla por su paciencia, dedicación y apoyo durante el desarrollo del trabajo de graduación, ya que fue una excelente guía al momento de impartir conocimientos para el desarrollo del mismo

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Contenido

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
RESUMEN	x
SUMMARY.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
1. EL PROBLEMA.....	2
1.1. Tema	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Contextualización	2
1.2.2. Formulación del Problema	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Limitaciones	4
CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de la Investigación	5
2.2. Base Teórica	10
2.3. Definición de Términos	23
2.4. Sistema de Hipótesis	24
2.5. Sistema de Variables	24

CAPÍTULO III	27
3. MARCO METODOLÓGICO.....	27
3.1. Enfoque.....	27
3.2. Nivel de Investigación	27
3.3. Diseño	27
3.4. Población y Muestra.....	27
3.5. Consentimiento Informado	27
3.6. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos:.....	28
3.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	28
4.1. Recursos	29
4.2. Cronograma de Actividades	29
4.3. Bibliografía	32
4.4. Anexos.....	36
4.4.1. Consentimiento Informado	36
4.4.2. Ficha de Observación	37
4.4.3. Escala de Dolor	39
Escala visual analógica (EVA).....	39
4.4.4. Signo de Tinel	39
4.4.5. Test Katz (Diagrama de la mano).....	40
4.4.6. Descripción de la intervención en el grupo control	40
4.4.7. Descripción de la intervención en el grupo experimental	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables:	25
Tabla 2. Presupuesto.....	29
Tabla 3. Cronograma de Actividades.....	29
Tabla 4. Ficha de Observación.....	37
Tabla 5. Signo de Tinel.....	39
Tabla 6. Test de Katz.....	40
Tabla 7. Protocolo de Tratamiento.....	40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

“NEURODINÁMICA VS TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN EL
SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO”

Autora: Olivo Paucar, Alexandra Gabriela
Tutora: Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles
Fecha: Julio del 2015

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo principal determinar cuál es el tratamiento más efectivo para tratar el síndrome de túnel carpiano, que es una anomalía causada por la inflamación y la presión en el túnel del carpo, comprimiendo el nervio mediano. La persona afectada puede referir dolor, parestesias, debilidad. Esta patología afecta a un porcentaje significativo en la población alterando su funcionalidad en actividades de la vida diaria en casa y trabajo. De ahí la importancia de conocer cuál es el mejor método al momento de tratar esta lesión y evitar la posibilidad de una cirugía, para ello se toma en cuenta el tratamiento convencional que abarca una serie de agentes físicos como crioterapia, termoterapia, electroterapia, entre otras con el fin de disminuir el dolor y la inflamación de la zona afectada; como otra opción esta la movilización neurodinámica, que se basa en la aplicación clínica de la mecánica y la fisiología del sistema nervioso con la función músculo-esquelética, es decir, relacionar cómo se mueve y cómo funciona el tejido nervioso, con el aparato locomotor, esta es una nueva alternativa poco practicada para la recuperación rápida del paciente, además brinda al fisioterapeuta una opción más para tratar futuros tratamientos,

PALABRAS CLAVE:

TÚNEL CARPIANO, FUNCIONALIDAD, MOVILIDAD, MOVILIZACIÓN NEURODINÁMICA, SÍNDROME.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
PHYSICAL THERAPY CAREER

**“NEURODYNAMICS VS CONVENTIONAL TREATMENT
CARPAL TUNNEL SYNDROME”**

Author: Olivo Paucar, Alexandra Gabriela
Tutor: Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles
Date: July 2015

SUMMARY

This research work had as main objective determine the most effective treatment to treat carpal tunnel syndrome, which is an anomaly caused by swelling and pressure in the carpal tunnel, compressing the median nerve. The affected person may complain of pain, numbness, weakness. This disease affects a significant percentage of the population altering its functionality in activities of daily life at home and work. Hence the importance of knowing what is the best method to treat this injury time and avoid the possibility of surgery, for which the conventional treatment is taken into account that covers a range of physical agents such as cryotherapy, thermotherapy, electrotherapy, among others in order to reduce pain and inflammation of the affected area; as another option this neurodynamic mobilization, which is based on the clinical application of mechanics and physiology of the nervous system with the musculoskeletal function i.e. relate how it moves and how the nervous tissue works with the musculoskeletal system, this is a new alternative for little practiced fast recovery of the patient, the therapist also provides an option to treat future treatments,

KEYWORDS:

Carpal Tunnel, FUNCTIONALITY, MOBILITY, MOBILIZATION
NEURODYNAMICS, SYNDROME

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la actividad continua y la rutina que lleva la mayoría de la población produce ciertas anomalías en nuestro organismo afectando en varias ocasiones nuestro aparato locomotor y sistema nervioso, perjudicando así la higiene postural.

Por lo general las extremidades superiores son el instrumento principal de trabajo y de la vida cotidiana, debido a ello también son las más vulnerables a sufrir daños, como por ejemplo el Síndrome del Túnel Carpiano, el cual se constituye la neuropatía periférica compresiva más común del miembro superior a nivel laboral²⁵.

La presencia de esta patología puede producir disminución en la actividad funcional debido al dolor, parestesias o debilidad que presente la persona afectada en la mano, por ello se determina la necesidad de tener un tratamiento efectivo al momento de tratarla.

Siendo el tratamiento convencional la primera opción y el más aplicado en la actualidad este consiste en la aplicación de agentes físicos y mecánicos que buscan desinflamar y recuperar la funcionalidad disminuida por la afección.

Otra opción para el tratamiento es la aplicación de la neurodinámica que consiste en la aplicación de una técnica de desdoblamiento, estiramiento y despliegue de las estructuras neurales mediante movimientos de la extremidad superior que permiten la liberación y disminución del dolor causado por el daño en el nervio mediano.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA

Neurodinámica vs Tratamiento convencional en el Síndrome de Túnel Carpiano

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

El Síndrome del túnel carpiano es una de las neuropatías frecuentes desde la antigüedad hasta la actualidad, debido al continuo ritmo de trabajo repetitivo en varios profesionales, en especial el personal de oficina

Actualmente esta patología representa un problema de salud pública que afecta al 9,2 y 10 % de la población mundial¹. La razón de mujeres a hombres oscila de 3:1 hasta 10:1²⁸, en especial a aquellos laboralmente activos y cada vez incapacita a personas más jóvenes.

En América este síndrome afecta principalmente al 3% de adultos, siendo frecuentemente incidente en el sexo femenino entre los 40 y 60 años, constituyendo de esta manera un 48% en todas las enfermedades ocupacionales industriales².

En Ecuador no existen registros exactos sobre esta anomalía, pero según el departamento de Riesgo Laboral de un total de 97 denuncias se registraron 47 casos de este tipo de enfermedades en el primer trimestre del año 2011, por ello sería de gran importancia aplicar una nueva técnica como es la movilización neurodinámica, que ha obtenido resultados óptimos en varios centros fisioterapéuticos³.

1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La Movilización Neurodinámica es más efectiva que el tratamiento convencional en el Síndrome del Túnel Carpiano?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar cuál es el tratamiento más efectivo para el síndrome de túnel carpiano, la neurodinámica o el tratamiento convencional

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar las técnicas de neurodinámica y el tratamiento convencional en el Síndrome de túnel carpiano
- Describir los beneficios de cada técnica y su metodología de aplicación
- Comparar el tiempo de recuperación y efectividad de los tratamientos

1.4. JUSTIFICACIÓN

Mediante el presente trabajo de investigación se pretende conocer y verificar la fiabilidad del tratamiento convencional y neurodinámica, descubriendo así la mejor opción en el tratamiento del Síndrome de Túnel Carpiano.

Mediante los resultados obtenidos se procura contribuir a la solución del problema, además de despertar el interés en los profesionales de la salud a nuevas investigaciones, con la finalidad de lograr el bienestar del paciente con compresión del nervio mediano, de forma rápida y efectiva.

Los principales beneficiados serán pacientes de sexo femenino y aquellos que presenten microtraumas en el túnel carpiano, que son los más propensos a desarrollar la patología, además de sus terapeutas que tienen una opción más en la aplicación de su tratamiento.

El presente trabajo de investigación es factible, contiene un tema original y de gran interés ya que existe un gran índice en la población con esta afección, posee talento humano y asesoría especializada, tiempo por parte del investigador al momento de resolver el problema. Además dispone del recurso económico que facilitara la realización del mismo, cuenta con una bibliografía amplia y el apoyo de la institución donde será realizado.

1.5. LIMITACIONES

- La falta de colaboración por parte de la población con esta patología
- Tamaño de muestra limitada
- Los resultados obtenidos no se pueden generalizar, ya que cada paciente no responde de igual manera al tratamiento planteado

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Título: “PROPUESTA DE TRATAMIENTO MANUAL OSTEOPÁTICO DEL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO”

Autor: José Antonio Barrios Coines

Fecha: 12 de Febrero del 2008

Resumen

El dolor generado por el Síndrome de túnel carpiano es muy común, produce generalmente la compresión del nervio mediano y con ello isquemia en sus fibras, dando lugar a una alteración en su función, parestesias y más tarde la pérdida de sensibilidad y fuerza. Para la obtención de la información clínica del paciente se utilizó la historia clínica que constó de: anamnesis, valoración del dolor, evaluación física inicial, propuesta de tratamiento, evaluación continuada, evaluación final de resultados.

La evaluación física inicial permitió constatar mediante pruebas ortopédicas y musculares la presencia de la patología, después de ello se planteó la propuesta de tratamiento en la que se refirió realizar 3 sesiones por semana, que constaban de:

- Terapia manual osteopática de la muñeca en la que se realizaba la movilización general de las dos líneas articulares del carpo entre sí y con respecto a los metacarpianos y al radio. Además la movilización analítica de los huesos del carpo y la terapia craneosacra (técnicas descompresivas).
- Terapia miofacial de muñeca mediante técnicas de inducción del antebrazo, mediante técnica de brazos cruzados y miembro superior afectado, y mediante técnica telescópica.

- Movilización neurodinámica del nervio mediano a nivel proximal, medio y distal, y de los nervios radial y cubital a nivel distal.
- Ejercicios de propiocepción.

En la evaluación final después de 18 sesiones, los pacientes han mostrado una evidente mejoría en la sintomatología relacionada con el dolor y las posiciones antiálgicas, así como una mejora en la funcionalidad y la fuerza de la mano afectada, tanto en la prensión como en los movimientos que implican flexión palmar.

Aunque los resultados son favorables, la propuesta de tratamiento del Síndrome de Túnel Carpiano basado en electroterapia, ultrasonidos, onda corta y masoterapia es la correcta según diversos autores, ya que está encaminada a un efecto analgésico y a la disminución la inflamación local. Sin embargo otros autores apuestan más por una intervención orientada a mejorar la función a través de la movilización neurodinámica ⁴.

Título: “EVIDENCIA DE LA EFECTIVIDAD DEL DESLIZAMIENTO DEL NERVIO MEDIANO EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO”

Autor: J.F. Meneses Echavez y M.A. Morales Osorio

Fecha: 22 de Octubre del 2012

Resumen

El síndrome del túnel carpiano resulta de la compresión del nervio mediano debido al engrosamiento de las vainas del tendón o la invasión de otras estructuras que causan un aumento de la presión en el túnel carpiano. La primera opción para su recuperación es el tratamiento conservador, que incluyen por lo general; el uso de férula, ultrasonido terapéutico y medicamentos por vía oral. Pocos estudios han evaluado la efectividad de las técnicas de

deslizamiento del nervio mediano en el Síndrome del Túnel Carpiano, por ello se realiza la siguiente investigación en la cual participaron personas con edad igual o superior a 18 años, con diagnóstico clínico de esta patología. Los sujetos estudiados fueron intervenidos con técnicas de deslizamiento neural, que incluyen la movilización directa del nervio periférico. En 2005, Shacklock propone la técnica neurodinámica del nervio mediano, la cual consiste en abducción glenohumeral de 90°, rotación externa glenohumeral, supinación, extensión de la muñeca y extensión de codo.

En la investigación participaron 311 personas, los estudios analizados compararon resultados de dolor, comportamiento de síntomas, discapacidad, funcionalidad, fuerzas de agarre y pinza, satisfacción del paciente, calidad de vida y desempeño en las actividades de la vida diaria. Los participantes del grupo 1 fueron tratados mediante férula neutra de muñeca y en el grupo 2 el tratamiento consistió del uso de la férula más ejercicios de deslizamiento neural. Las valoraciones de síntomas fueron realizadas antes, al finalizar el tratamiento y 8 semanas postintervención. No se observaron diferencias significativas entre los grupos; a las 8 semanas postintervención, se obtuvieron mejorías para ambos grupos en todos los parámetros. El grupo 2, tratado con deslizamiento neural mostró una mejoría ligeramente superior a la del grupo 1 y una mayor satisfacción percibida por los pacientes. Los autores destacan que, una vez finalizado el tiempo de estudio, todos los pacientes de ambos grupos retornaron a sus actividades laborales ⁵.

Título: “REVISIÓN SISTEMÁTICA DE TRATAMIENTOS FISIOTERAPÉUTICOS CON MEJOR EVIDENCIA PARA EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO”

Autor: C. S. Alvayay, A. Arce

Fecha: Octubre del 2011

Resumen

Varios profesionales en el área de salud conocemos lo frecuente que es el Síndrome del Túnel Carpiano. El presente trabajo tuvo como objetivo buscar información sobre los mejores tratamientos fisioterapéuticos para este síndrome según la evidencia científica, para ello seleccionó solo Ensayos Clínicos, Guías Clínicas y Ensayos Clínicos Randomizados (ECR) basados en distintos tipos de tratamientos conservadores.

Los estudios que se incluyeron en esta revisión fueron sometidos a una lectura y debían cumplir con lo siguiente:

- Que presentaran Síndrome de Túnel Carpiano (unilateral o bilateral).
- Haya sido confirmado por un diagnóstico clínico y/o electrofisiológico.
- Que el tratamiento utilizado para el manejo del síndrome se basara solo en técnicas conservadoras.
- Que los estudios tengan implicancia fisioterapéutica.
- Que los sujetos en estudio no hayan sido intervenidos quirúrgicamente a raíz del síndrome.

Ebenbichler et, realizó un estudio en 45 pacientes con síndrome de túnel carpiano bilateral (90 muñecas) en donde luego de randomizar los pacientes en dos grupos mediante un programa computacional, les administro a un grupo Ultrasonido en dosis de 1 MHz, 1.0 W/cm^2 , modo pulsado, y un cabezal de 5cm^2 , por 15 minutos en 20 sesiones, sobre el área del túnel carpiano. Las primeras dos semanas el tratamiento se administró diariamente con un total de 10 sesiones, las siguientes 10 sesiones se administraron dos veces por semana durante cinco semanas. Por otro lado el segundo grupo recibió un tratamiento con el dispositivo apagado en los mismos plazos descritos anteriormente. Los

resultados de este trabajo demostraron que el US en las dosis descritas tiene efectos positivos sobre los síntomas que los autores describen, disminuyéndolos en el 68% los casos.

Bakhtiary y Rashidy-Pour, replicaron el estudio de Ebenbichler pero comparando el US con la Terapia Laser y realizando el estudio sobre cuarenta pacientes con STC bilateral (80 muñecas) y diez pacientes con STC unilateral (10 muñecas) dando un resultado total de 90 muñecas, (posteriormente separadas randomizadamente en dos grupos). Un grupo recibió el US el que fue aplicado en dosis de intensidad 1.0 W/cm^2 , a una frecuencia de 1MHz, una área de transducción de 5cm^2 , con un modo pulsado, en un total de 15 sesiones de 15 minutos cada una (cinco veces por semana durante tres semanas) mientras que el otro grupo recibió terapia láser administrada a una intensidad de 9 J en cinco puntos del recorrido del nervio mediano (1.8 J/punto) en un total de 15 sesiones de 15 minutos cada una (cinco veces por semana durante tres semanas). Los resultados que arrojo este estudio en el grupo de ultrasonido fueron similares a los que obtuvo Ebenbichler principalmente frente al dolor, donde tiene beneficios tanto a corto como largo plazo (medido 4 semanas terminado el tratamiento). La terapia láser también logró cambios positivos en los pacientes, sin embargo no fueron significativos²⁹.

La presente Revisión tuvo como fin encontrar él o los tratamientos, que tuvieran un alto valor de evidencia para el tratamiento del Síndrome de Túnel Carpiano antes de llegar a un procedimiento invasivo como lo es la cirugía. Según los trabajos mencionados anteriormente se concluyó que el ultrasonido solo tiene efectos positivos sobre la sintomatología de este síndrome y no sobre el agente causante de la compresión⁶.

2.2. BASE TEÓRICA

Neurodinámica

La Movilización Neurodinámica se ha implementado en el tratamiento fisioterápico en los últimos 35 años, desde que Gregory Grieve, el Dr. Alf Breig, Geoffrey Maitland, Robert Elvey y David Butler publicaron sus estudios ⁷, los cuales difieren que los nervios son inelásticos, pero el Sistema Nervioso tiene la capacidad de adaptarse durante la ejecución de movimientos o posturas ⁸.

El término neurodinámica se define como el estudio de la mecánica y la fisiología del sistema nervioso y su relación entre ambas. Permite, además conservar los cambios neurofisiológicos relacionados con el movimiento y la dinámica neuronal que ocurre en el sistema nervioso central durante la actividad física.

Los mecanismos que permiten el cambio de longitud neural se basan en:

- Desdoblamiento, estiramiento y despliegue de las estructuras neurales: las fibras nerviosas siguen una trayectoria ondulatoria y pueden alongarse estirando dichas ondulaciones
- Movimiento de deslizamiento: tanto los nervios periféricos como los centrales, se mueven en relación a los tejidos circundantes.
- Aumento de tensión en los tejidos neurales y cambios en la configuración: cuando los nervios se elongan, la presión interna aumenta, haciéndose más estrechos ⁹.

Tras una lesión del sistema nervioso central o periférico, existe un aumento de tensión que interfiere en su movilidad y su funcionamiento normal, en este caso el atrapamiento del nervio mediano a su salida por el túnel carpiano, aumentará la tensión del mismo y repercutirá en sus tejidos, lo cual genera dolor neurogénico ⁸.

Movimientos Sensibilizantes

Son aquellos que incrementan el estrés sobre las estructuras neurales y se añaden al test neurodinámico estandar, aunque pueden ser útiles para movilizar el sistema nervioso mas allá de los efectos producidos por este test, sin embargo solicitan tambien a las estructuras musculoesqueléticas y, por lo tanto no son tan eficaces para determinar la existencia de un problema neurodinámico¹⁰.

Movimientos de Diferenciación

Son los que se dirigen al sistema nervioso produciendo movimiento en las estructuras neurales del área que se esta evaluando, en vez de movilizar las estructuras musculoesqueléticas de la misma región. Estos movimientos tienen mayor énfasis en el sistema nervioso sin afectar a otras estructuras, y por lo tanto son más útiles para detectar un problema neurodinámico¹⁰.

Deslizamientos

Son maniobras neurodinámicas que producen un movimiento de deslizamiento de las estructuras neurales con relación a sus tejidos adyacentes. Implican la aplicación de movimiento/estrés al sistema nervioso proximalmente mientras se libera el movimiento/ estrés distalmente invirtiendo el proceso después.

Los deslizamientos permiten un movimiento amplio, así como actuar a distancia del área dolorosa. Estas maniobras deberían proporcionar al SNC nuevas informaciones sensoriales, no dolorosas precedentes de múltiples tejidos, provocando una reducción del temor al movimiento¹⁰.

Maniobras de Tensión

Son aquellas que producen un incremento de la tensión (no estiramiento) en las estructuras neurales lo que mejora la

viscoelasticidad y las funciones fisiológicas neurales, se oponen a los deslizamientos ya que el movimiento/estrés se aplica en el sistema nervioso central proximal y distalmente a la vez y liberando posteriormente la tensión. Las maniobras de tensión, cuando se aplican con la suficiente precaución, pueden actuar mejor sobre la rigidez y la disfunción física¹⁰.

Neurodinámica Específica

Se refiere a regiones determinadas del cuerpo que proporcionan condiciones anatómicas y biomecánicas locales que el fisioterapeuta debe tener en cuenta para que la exploración y el tratamiento sean más específicos a las necesidades del paciente^{9, 11}.

Existen aspectos específicos de valoración para la aplicación de la Movilización Neurodinámica:

- Valoración de la irritabilidad: aborda el tipo de actividad que causa los síntomas, la intensidad y el tiempo de latencia de los mismos.
- Etiología: basada en la Anatomía, Fisiología y Fisiopatología del proceso¹².

Existen cuatro grados de movimiento en función del proceso y los síntomas desencadenados en la movilización:

- GRADO I: Corresponde al movimiento pasivo de pequeña amplitud, próximo a la posición de partida del recorrido y alejado de la sintomatología.
- GRADO II: Es el movimiento pasivo de gran amplitud que puede ocupar cualquier punto del recorrido, siempre que esté libre de la sintomatología.
- GRADO III: Se refiere al movimiento pasivo de gran amplitud. No debe iniciarse necesariamente desde el punto de partida y puede llevarse a cabo con rigidez y resistencia.

- GRADO IV: Se aplica el movimiento pasivo de pequeña amplitud, al final del recorrido. Se lleva a cabo en la resistencia o rigidez⁷.

Neurodinámica Clínica en la Extremidad Superior

La neurobiomecánica es el estudio de la amplitud del movimiento normal y patológico del sistema nervioso, al cual considera como un tracto de tejido continuo mecánicamente a través de sus distintas conexiones conjuntivas, eléctricamente gracias a la conexión de sus impulsos y químicamente a través de sus neurotransmisores comunes. La consideración del sistema nervioso como un continuo mecánico, es probablemente la más relevante para el estudio de la neurodinámica ya que implica la transmisión del movimiento (deslizamiento) y el desarrollo de la tensión (estiramiento) a lo largo y dentro del sistema. Por ejemplo, la extensión de la muñeca y del codo estira y mueve el nervio mediano distalmente mientras que la flexión cervical contralateral lo solicita en sentido proximal¹⁰.

Interfase Mecánica

La interfase mecánica se define como el tejido o material adyacente al sistema nervioso que puede moverse independientemente del sistema. Este concepto es clave para entender la neurodinámica, ya que representa los lugares más probables para el desarrollo de problemas de transmisión de movimiento y/o de fuerza. Las interfases mecánicas pueden ser duras u óseas. (Ejemplo: nervio cubital en el codo), ligamentos o articulaciones¹⁰.

Las interfases mecánicas pueden ser normales, cuando el movimiento y la función son normales y asintomáticas, o patológica, cuando algo restringe el movimiento del sistema nervioso en la interfase mecánica o comprime el nervio. Si esto

ocurre, puede restringirse la amplitud del movimiento del sistema nervioso, lo que podría llevar a una respuesta mecánica anormal en la definición de la neurodinámica¹⁰.

A medida que el sistema nervioso se abre paso anatómicamente, se ve forzado a estirarse, deslizarse (longitudinal o transversalmente) y comprimirse. El estiramiento se define como la elongación del nervio en relación a su longitud inicial. Sin embargo, los nervios no son estructura sólida y el estiramiento provoca un aumento de la compresión neural interna¹⁰.

Los efectos fisiológicos del estiramiento y la compresión incluyen cambios en la circulación sanguínea intraneuronal, la conducción y el transporte axoplásmico.

Por ejemplo, si un nervio periférico se estira un 8% durante 30 minutos se reduce un descenso del 50% en la circulación sanguínea intraneuronal¹⁰.

Millesi y Zorch calcularon que, desde la posición de flexión completa a extensión completa de la muñeca y el codo, la longitud del nervio mediano sufría cambios de longitud hasta un 20% para adaptarse a su lecho nervioso. Obviamente, tendrán que producirse algunas adaptaciones mecánicas y fisiológicas para poder acomodarse a tales cambios y hacer frente al estiramiento o la tensión prolongada¹⁰.

Los efectos de la compresión también han sido estudiados. Tan solo 20-30 mmHg de presión producen un descenso en la circulación sanguínea venosa, mientras que una presión de 80 mmHg bloquea completamente la circulación sanguínea intraneuronal. Se ha demostrado, además, que la compresión altera el transporte axonal y la conducción de potencial de acción.

Los nervios pueden moverse con respecto a sus tejidos adyacentes. Este movimiento ha sido descrito como deslizamiento o excursión y se produce tanto longitudinal como transversalmente. El deslizamiento se considera un aspecto fundamental de la función neuronal ya que facilita la disipación de tensiones y ayuda en la distribución de fuerzas dentro del sistema nervioso. En vez de estirarse (desarrollar tensión), el sistema nervioso puede moverse longitudinal y/o transversalmente, y seguir el camino más corto entre dos puntos para igualar la tensión a lo largo del tracto neural.

A medida que las articulaciones se mueven, existe una elongación del lecho nervioso, en el lado conexo de la articulación y un acortamiento del lecho neural (disminución de la longitud del continente del sistema neural) en el lado cóncavo de la articulación. Cuando aparece una elongación del lecho nervioso, el nervio se desliza hacia la articulación que se está moviendo, fenómeno que se conoce con el nombre de convergencia¹⁰.

Cuando hay un acortamiento del lecho neuronal, el nervio se desliza alejándose de la articulación que se está moviendo en lo que se denomina divergencia.

Aunque estudios previos no lo tuvieron en consideración, otros más recientes han mostrado que la posición inicial y la secuencia de movimientos utilizada en los test neurodinámicos afectan el grado de excursión de los nervios. Ditley, examinó el nervio mediano en parte distal del brazo y en la parte media del antebrazo en dos posiciones iniciales diferentes; con el hombro en 45° de abducción y en 90° de abducción manteniéndole codo en extensión completa en ambas y realizando desde estas posiciones, una extensión de la muñeca desde la posición neutra hasta los 45°. Descubrieron que

la máxima extensión del nervio mediano se producía cuando el hombro estaba en una posición más extendida (45° de abducción). Con el hombro en 45°, la excursión era de 2.4mm en sentido distal del brazo y de 4.7mm en sentido distal en la parte media del antebrazo¹⁰.

Con el hombro a 90° la excursión era de 1.8 mm en sentido distal del brazo y de 4.2mm en sentido distal en la parte media del antebrazo. Se ha observado que la secuencia de movimientos influye en la distribución de los síntomas en respuesta a los test neurodinámicos¹⁰.

Secuenciación Neurodinámica

Es la realización determinada de un conjunto de componentes de movimientos corporales, con el fin de producir acontecimientos mecánicos específicos en el sistema nervioso, según esa secuencia de componentes de movimiento.

- Fuerza: La intensidad con la cual empuja o tira el fisioterapeuta al realizar la prueba neurodinámica.
- Resistencia al movimiento: Difiere de la fuerza aunque ambas son importantes para las pruebas neurodinámicas, la fuerza se relaciona con lo que el fisioterapeuta hace, mientras que la resistencia es lo que el fisioterapeuta siente. La resistencia al movimiento es importante porque puede indicar un proceso protector que se debe respetar.
- Duración de las pruebas: Se sabe que cuanto más tiempo se mantiene una maniobra que aumenta la tensión o compresión neural, mayor es la probabilidad de causar isquemia neural y alteraciones de la conducción. El tiempo que tardan en aparecer alteraciones de la conducción con alargamientos hasta del 12% es de tan sólo varios segundos

y las alteraciones son significativas en un minuto en pacientes con neuropatías.

- Velocidad del movimiento: Las técnicas lentas son más seguras que las rápidas ya que los nervios tienen la oportunidad de adaptarse a las fuerzas aplicadas y los pacientes tendrán más tiempo para protegerse mediante la contracción muscular.

Asimismo, los movimientos lentos tienen menos posibilidad de provocar impulsos en las fibras nerviosas dañadas que los movimientos rápidos⁹.

TEST BÁSICOS PARA LA EXTREMIDAD SUPERIOR- NERVIO MEDIANO

- TNMS 1 (nervio mediano)
- TNMS 2 (nervio mediano)

Existen dos test para el nervio mediano, por el hecho de que este nervio se lesiona con mayor frecuencia que el resto de los otros nervios de la extremidad superior y porque se considera que es necesario evaluar de manera independiente la depresión de la escápula y la elevación glenohumeral.

Terapéutica de la difusión articular cervical.

Se recomienda que todos los TNMS se realicen antes de manera activa que pasivamente esto permite al terapeuta estimar el deseo del paciente para movilizar el tejido neural y proporciona una medida aproximada de la amplitud de movimiento que es probable encontrar durante el test pasivo. También ayuda al paciente a disminuir el miedo y la ansiedad ante el test y los síntomas que probablemente se provocará durante aquel. Además si el examen activo es muy sensibilizante se puede tomar la decisión de no

realizar los test pasivamente para evitar una exacerbación de los síntomas.

Algunas cuestiones importantes relativas a la aplicación práctica de los TNMS son las siguientes:

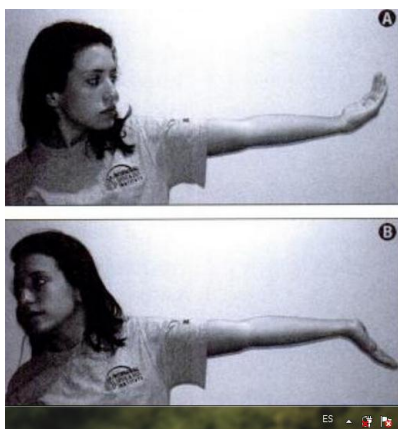
- Conocer el motivo por el que se realiza el test, debe establecerse categorías antes de llevar a cabo especialmente en relación a la patología, conocer las difusiones específicas que es probable encontrar durante el examen, las precauciones y el origen de los síntomas.
- Explicar al paciente exactamente lo que se va hacer y lo que se quiere que haga. Es fundamental que este informe de cualquier respuesta al test en cualquier parte de su cuerpo.
- Realizar el test en el lado menos doloroso o no doloroso en primer lugar. Si existe poca diferencia entre ambos lados, hacerlo primero con el lado izquierdo, para que los resultados sean consistentes.
- Las posiciones iniciales deben ser idénticas cada vez y cualquier variación en la práctica norma debe ser anotada.
- Anotar las respuesta sintomáticas incluyendo las áreas de dolor y la naturaleza (tipo de respuesta) de los síntomas con la adición de los componentes del test
- Estar atento de las posturas antálgicas y otras respuestas motoras durante el test
- Valorar la simetría entre ambos lados.
- Explicar los hallazgos al paciente
- Repetir el test suavemente varias veces antes de anotar los resultados¹⁰.

TNMS (mediano) test activo

Si el paciente ha descrito una posición o movimiento que provoque los síntomas hay que pedirle que las reproduzca y observar los

mecanismos implicados. Si es posible debe realizarse una rápida diferenciación estructural.

Se ha descrito un protocolo simple para la valoración del test neurodinámico del mediano (TNMS). El paciente levanta el brazo lateralmente hasta la horizontal manteniendo el codo en extensión y mirando la palma de la mano. A continuación se le pide una extensión de la muñeca y una inclinación de la cabeza hacia el lado contrario del que se valora para los resultados obtenidos con el test en el otro miembro superior anotando las respuestas sintomáticas y el comportamiento de la escápula cuando el sistema nervioso está sensibilizado la cintura escapular suele elevarse¹⁰.



TNMS 1 (mediano) test pasivo

La descripción detallada del test TNMS 1 está disponible en diferentes textos los puntos más importantes son los que el paciente se encuentra en decúbito supino con los brazos a lo largo del cuerpo el hombro cerca del borde de la camilla adelantado, la cabeza más próxima a la camilla con contacto con esas y mirando hacia la paciente. La mano medial presiona sobre la mesa por encima del hombro del paciente, bien con los rodillos o con el paño sin ejercer ninguna presión en dirección caudal sobre la posición superior del hombro del paciente. La finalidad de esta es mantener

la posición del hombro durante la realización de la prueba y evitar cualquier elevación del hombro más que la de provocar un descenso pasivo de la cintura escapular con la otra mano el terapeuta sujeta la mano del paciente extendiendo el pulgar para colocar en tensión la rama motriz del nervio mediano los dedos del terapeuta rodean los del paciente distalmente a las articulaciones metacarpofalángicas. Se flexiona el codo del paciente a 90° y se sujeta el miembro superior de la parte anterior del músculo del miembro inferior del terapeuta que se encuentra adelantado.

La secuencia de movimiento que se aplica es abducción glenohumeral de 90-110°, si es posible, en el plano frontal. A continuación extensión de muñeca y dedos y supinación del antebrazo. Después se añade la amplitud disponible de rotación externa glenohumeral aunque normalmente se detiene a los 90° si el paciente es muy flexible. El siguiente componente del test es la extensión del codo que debería realizarse suavemente y con mucha precaución para no provocar ningún movimiento en el hombro, especialmente de abducción, que facilitaría inadecuadamente el desarrollo del test neurodinámico.

Se le pide al paciente que informe de la aparición de cualquier síntoma cada vez que se añade un nuevo componente de movimiento. Al final del test se realiza la diferenciación estructural con los movimientos de la columna cervical. La selección del movimiento correcto para la diferenciación estructural se basa en la localización de los síntomas. Se aparecen síntomas habituales, dolor de antebrazo y muñeca, se lleva el raquis cervical hacia la inhabilitación contralateral. Si aparecen cambios en los síntomas distales se considera que la diferenciación estructural es positiva si la inclinación contralateral del cuello incrementa los síntomas y la inclinación borde lateral los disminuye la diferenciación estructural

es positiva y el test neurodinámico positivo. Si aparecen síntomas proximales, dolor de cuello y hombro se libera la muñeca de su posición de extensión y de nuevo cualquier cambio en los síntomas promusculares constituye una diferenciación estructural positiva¹⁰.

Tratamiento Convencional

En la primera fase del tratamiento, los principales objetivos son disminuir la inflamación y el dolor ocasionado por el síndrome del túnel carpiano. Para ello, se utilizan diversas técnicas:

- **Crioterapia.** Se basa en la aplicación de hielo en un tiempo determinado con el objetivo de ayudar a reducir la inflamación y obtener un efecto analgésico
- **Electroterapia analgésica TENS:** Es la técnica de estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (sensitiva y motora) de baja frecuencia generadora de impulsos eléctricos que permite estimular las fibras nerviosas gruesas A - alfa mielínicas de conducción rápida, desencadenando a nivel central la puesta analgésica¹³.
- **Ultrasonidos.** Son ondas sonoras de alta frecuencia de 0,8 a 3 Mhz, imperceptibles al oído humano producidas por un cabezal vibratorio que se aplica sobre la piel, a través de la cual penetran al organismo. Los ultrasonidos pueden aplicarse por sus efectos antiinflamatorios¹³.
- **Laser:** Luz amplificada estimulada por emisión de radiación. Es una técnica mediante la cual se aplica al organismo energía del espectro electromagnético para facilitarle su actividad bioquímica. Tiene efecto analgésico en la zona irradiada, además es antiinflamatorio¹³.
- **Termoterapia:** A través del calor se logra la vasodilatación y relajación de la zona a tratar
- **Estiramientos pasivos.** Movimientos con ayuda del terapeuta, el paciente no realiza un trabajo activo, ayuda a relajar y dar

flexibilidad a los tendones y musculatura flexora de la muñeca.

En una segunda fase del tratamiento, cuando el dolor haya remitido:

- Estiramientos activos. Estos estiramientos son realizados por el paciente de forma independiente, deben realizarse regularmente para evitar recaídas.
- Ejercicios activos resistidos se realizan para aumentar la fuerza muscular de la muñeca, con la ayuda de una fuerza externa.

Síndrome de Túnel Carpiano

El síndrome del túnel carpiano es una anomalía causada por la inflamación y la presión en el interior del túnel carpiano formado por el carpo y el ligamento carpiano transversal en la muñeca, donde se encuentran varios tendones y el nervio mediano².

La compresión del nervio puede deberse a distintas causas: inflamación de la vaina de los tendones flexores, (tenosinovitis); luxación articular aguda (del semilunar), fracturas viciosamente consolidadas (Colles), esguinces o artritis que pueden estrechar el túnel; también el uso continuado de la muñeca en flexión, por largos períodos².

Los síntomas del síndrome del túnel carpiano generalmente son dolor, adormecimiento, sensación de corriente, o una combinación de los tres. El adormecimiento más frecuentemente ocurre en el dedo pulgar, índice, medio y anular. Los síntomas se presentan comúnmente en la noche, aunque también se pueden presentar en actividades del día. Algunas veces los pacientes notan una disminución en la fuerza del puño².

Esta patología puede ser tan incapacitante en ciertos casos, que impide que la persona trabaje y realice sus actividades cotidianas ya que el funcionamiento de sus manos se deteriora por completo. En casos extremos, esta dolencia obliga a las personas a tener una intervención quirúrgica².

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Neurodinámica

Es la aplicación clínica de la mecánica y fisiología del sistema nervioso con la función músculo-esquelética, es decir, relacionar cómo se mueve y cómo funciona el tejido nervioso, con el aparato locomotor⁹.

La neurodinámica es una técnica de movilización en terapia manual utilizado por fisioterapeutas para evaluar y tratar trastornos neuromusculares, se utiliza para aumentar el transporte axonal, mejorar la conducción nerviosa y reducir la presión existente dentro del nervio, lo que resulta en un mejor flujo de sangre²⁶.

Este aumento del flujo puede promover la regeneración y la curación del nervio lesionado. Un estudio sugirió que el estiramiento axonal puede acelerar la tasa del transporte y el crecimiento axonal de las neuronas^{26, 27}.

Túnel Carpiano

El túnel carpiano se encuentra ubicado en la muñeca, en la palma de la mano. Los ocho huesos del carpo forman tres lados del túnel, el lado restante consta de tejidos blandos principalmente el ligamento carpiano transversal que se extiende sobre la parte superior del túnel. El nervio mediano y nueve tendones flexores de los dedos pasan a través del túnel carpiano¹⁴.

Síndrome del Túnel Carpiano

Es la compresión del nervio mediano generada por la inflamación y la presión en el interior del túnel carpiano, como este nervio proporciona función muscular y sensibilidad en la mano, al dañarlo se originan síntomas que van desde el entumecimiento leve, debilidad en la mano, la pérdida de sensación y la pérdida de la función de la mano ^{2, 14}

Nervio Mediano

El nervio mediano es un nervio mixto formado por la unión de las divisiones medial (C5 a C7) y lateral (C8 a D1) del plexo braquial. Desciende por el brazo medial junto a la arteria braquial. En los casos que existe un ligamento de Struthers el nervio pasará por debajo de éste junto con la arteria humeral. Después sigue hasta la fosa cubital por fuera del tendón del bíceps y pasa al antebrazo entre las dos cabezas del pronador redondo. En el antebrazo cruza la arcada tendinosa y se sitúa por debajo del flexor común superficial de los dedos, y sobre el flexor profundo de los dedos. En el antebrazo inerva al pronador redondo, al palmar mayor y al flexor común superficial de los dedos. El tronco principal del mediano da el ramo cutáneo palmar justo antes de entrar en el túnel del carpo. Una vez cruzada la muñeca por el túnel carpiano inerva en la mano el abductor corto, oponente y flexor corto del pulgar, así como los lumbricales I y II y da las ramas cutáneas sensoriales terminales ¹⁵.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

La neurodinámica es más efectiva que el tratamiento convencional en el Síndrome de Túnel Carpiano

2.5. SISTEMA DE VARIABLES

Variable Dependiente: Personas que padecen de Síndrome de Túnel Carpiano

Variable Independiente: Neurodinámica y Tratamiento convencional

Tabla 1. Operacionalización de Variables:

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>NEURODINÁMICA Es la aplicación clínica de la mecánica y fisiología del sistema nervioso con la función músculo-esquelética, es decir, relacionar cómo se mueve y cómo funciona el tejido nervioso, sobre todo, las raíces nerviosas y nervios periféricos con el aparato locomotor ⁹.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánica • Fisiología del Sistema Nervioso 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor • Función
<p>SINDROME DE TÚNEL CARPIANO Es una dolencia provocada por la inflamación y la presión en el interior del túnel formado por el carpo y el ligamento carpiano transversal en la muñeca, donde se encuentran diversos tendones y el nervio mediano ².</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Dolor • Limitación Funcional 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Observación • Escala de dolor • Signo de Tinel • Compresión carpal
<p>TRATAMIENTO CONVENCIONAL Es el conjunto de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Termoterapia • Crioterapia • Electroterapia 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de Aplicación Intensiva

<p>conocimientos y técnicas orientadas a preservar o a recuperar la salud en el ser humano, de manera no invasiva</p>	<p>TENS, Ultrasonido, Laserterapia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estiramientos • Movilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de Duración • Pasiva • Activa • Activa Resistida
---	---	--

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE

La presente investigación contiene modalidades que sustentan el principio cualitativo en el que se asume recoger información sobre los pensamientos, percepciones y opiniones de participantes diagnosticados con Síndrome de Túnel Carpiano. El enfoque cuantitativo utiliza mediciones numéricas estandarizadas que determinan la relación causa-efecto y el mixto combina los dos anteriores con el propósito de confirmar y validar los hallazgos de ambos en busca de una convergencia o acuerdo.

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

A través de la investigación explicativa se pretende explicar y demostrar la efectividad de la neurodinámica en el Síndrome de Túnel Carpiano, además del tratamiento convencional.

3.3. DISEÑO

La presente investigación es cuasiexperimental ya que se realizará un muestreo conveniente en los dos grupos.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

50 personas que atraviesan la edad de 40 a 60 años diagnosticados con Síndrome de Túnel Carpiano y acuden al Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Ambato y Latacunga quienes serán asignados al grupo experimental de neurodinámica o tratamiento convencional.

3.5. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El consentimiento informado es un proceso gradual en el seno de la relación fisioterapeuta-paciente en virtud del cual el paciente acepta o no, someterse a un procedimiento terapéutico después de que el profesional le haya informado sobre la

naturaleza, riesgos y beneficios que conlleva, así como sus posibles alternativas ¹⁶

El Código de Núremberg (1947), estableció los principios básicos para la investigación en seres humanos, para satisfacer conceptos morales, éticos y legales. "El consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial. . . [E incluye] la capacidad jurídica. . . energía libre de elección. . . suficiente conocimiento y comprensión de la [naturaleza, duración y propósito del experimento]. . . para hacer una comprensión y la decisión inteligente "¹⁷.

3.6. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

La presente investigación es de carácter cualitativo y cuantitativo. La técnica utilizada cualitativamente será la observación y el instrumento la ficha de observación; de manera cuantitativa la técnica a utilizarse será una escala (numérica) y su instrumento será la escala de EVA. Además del test de Katz, signo de tinel

3.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La investigación se realizará dentro de una estadística inferencial, no paramétrica, se aplicará la prueba estadística de Mann Whitney

CAPÍTULO IV

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. RECURSOS

El presente proyecto contará con recursos humanos:

La Investigadora Alexandra Olivo, estudiante perteneciente a la carrera de Terapia Física y su tutora Ft. Msc. Verónica Cobo, Docente en el área de investigación.

Los recursos materiales utilizados fueron:

Tabla 2. Presupuesto

MATERIALES	COSTO
Cuaderno	2,00
Esferos	1,80
Carpeta	0,60
Libros	-----
Papel Bond	10,00
Impresiones	15,00
Internet	15,00
Computadora	560,00
Oficios	10,00
Copias	3,00
Transporte	15,00
Comunicación Telefónica	3,00
TOTAL	635,40

Elaborado por: Alexandra Olivo

4.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 3. Cronograma de Actividades

	TIEMPO (Semanas)	1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I EL PROBLEMA	ACTIVIDAD																				
	Elegir el tema del proyecto de graduación																				
	Clase impartida por la tutora sobre el Capítulo I																				
	Buscar información sobre el objeto de estudio																				
	Plantear el problema																				
	Formular el problema																				
	Plantear objetivos																				
	Redactar la justificación																				
	Establecer limitaciones																				
	Revisión del Capítulo I por parte de la tutora																				
	Corrección del Capítulo I																				
Clase impartida por la tutora sobre el Capítulo II																					
II MARCO TEÓRICO	Leer antecedentes de la investigación																				
	Escoger y resumir los antecedentes de la investigación																				
	Leer temas relacionados con el tema a tratar																				
	Elaborar la base teórica																				
	Escoger términos involucrados en el problema																				
	Definir términos																				
	Elaborar el sistema de hipótesis																				
	Elaborar el sistema de variables																				
	Revisión del Capítulo II por parte de la tutora																				
	Corrección del Capítulo II																				
Clase impartida por la tutora sobre el Capítulo III																					

4.3. BIBLIOGRAFÍA

4. Barrios Coines JA. *Propuesta de tratamiento manual osteopático del síndrome del túnel carpiano. A propósito de un caso.* Rev. fisioter (Guadalupe). 2008; 7 (1): 13-22.
- 24.Bravo J.*Maniobra de Neurodinamia Fisioterapia.* MADRID. [Online].; 2013.
- 15.Brazis P BJMJ. *Peripheral Nerves.* Clinical Neurology. 2007
- 12.Butler D. *Movilización del sistema nervioso.* Barcelona: Paidotribo; 2002.
6. C. S. Alwayay, A. Arce. *Revisión sistemática de tratamientos fisioterapéuticos con mejor evidencia para el síndrome del túnel carpiano.* Rev.Soc. Esp. Dolor v.15 n.7 Narón (La Coruña) oct. 2011. ISSN 1134-8046
- 20.Castro P. Myriam . *Valoración Clínica Del Síndrome Del Túnel Carpiano Asociada Por La Tecno-Adicción, En Los Estudiantes de la Universidad Técnica De Ambato.* Repositorio Universidad Técnica de Ambato.
7. Davies PM. *Pasos a seguir: tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía* Madrid: Médica Panamericana; 2002.15.
3. El Comercio. *Mal Uso Tecnológico.* Periódico EL COMERCIO. 11 de Diciembre del 2011.
- 21.García Parra G.C , Gómez Eslava A.F , González Artunduaga E.A. *Síndrome del túnel del carpo.* Rev. Morfolia de la Universidad Nacional de Colombia. 2009; 3:11-23
- 23.Hengeveld E, Maitland BK. *Manipulación Periférica* Madrid: Elsevier; 2007.

11. Jimenez R. Pamela E. *Eficacia de la Aplicación de Neurodinámica Clínica en Comparación con el Tratamiento Fisioterapéutico Convencional en Pacientes con Lumbociatalgia Crónica en el Área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital IESS Ambato*. Repositorio Universidad Técnica de Ambato.
19. Jochen Gerstner B. Síndrome del túnel carpiano. Evaluación clínica y ayudas diagnósticas. *Rev. Médicas UIS* 2008; 21:50-57 y. *Medicas*. 2012 Enero-Abril.
14. Joseph J. Biundo MyPJRM. *Síndrome del Túnel Carpiano*. Colegio Estadounidense de Reumatología. 2013 Septiembre.
17. Katz J. The Nuremberg Code and the Nuremberg trial. A reappraisal. *JAMA* 1996;276:1662-6.
5. Meneses Echavez JF, Morales Osorio MA. *Evidencia de la efectividad del deslizamiento del nervio mediano en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: una revisión sistemática*. *Rev. ELSEVIER DOYMA*. 2012; 262:1-10
18. Ramón C. Natalia A. *Aplicación del Tratamiento Fisioterapéutico de Reeducción Postural Global, en el Síndrome del Túnel Carpiano a las Secretarías de la Universidad Técnica de Ambato, período Enero, Abril 2014*. Repositorio Universidad Técnica de Ambato.
16. Revilla A D FD. *La realidad del consentimiento informado en la práctica*. In *Acta méd. peruana*; 2007; Perú. p. 24.
13. Rodriguez M. *Electroterapia en Fisioterapia*. Segunda ed. Madrid: Médica Panamericana; 2004.
8. Sanchez Val N. *Efectividad De La Movilización Neuromeníngea Frente A La Efectividad Del Ejercicio Terapéutico En Pacientes*

Con *Lumbociática Crónica*. Rev. Universidad de Alcalá
dspace_uah. 2010

9. Shacklock M. *Neurodinámica Clínica* España: Elsevier; 2007.

1. SinEmbargo. *El Síndrome del Túnel Carpiano afecta al 10 % de la población mundial* Rev.Sinembargo.mx. [Online];27 de Enero 2015

10. Torres Cuelco R. *La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas*. España-Madrid: Médica Panamericana; 2008

2. Wille Bille JM. *Síndrome de Túnel Carpiano*. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. 2007, 173. : 10-11.

22. Zamorano E. *Movilización neuromeníngea: tratamiento de los trastornos mecanosensitivos*. Madrid: Médica Panamericana; 2013.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA

25. EBSCO. Mijalec N, D'Avis L, Román N, Mijalec A, Haus C, Bergottini C. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS SOBRE EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO. International Journal Of Morphology [serial on the Internet]. (2012, Sep), [cited October 13, 2015]; 30(3): 1212-1213. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=6e097e52-c47e-4749-a1f5-84a9951f37fd%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=85368395&db=a9h>

28. EBSCO. Rodríguez Nápoles M, Hernández Zayas M, Montoya Pedrón A, Castro Andión L. Valoración clínica y neurofisiológica del tratamiento rehabilitador en pacientes con síndrome del túnel carpiano. Medisan [serial on the Internet]. (2013, Jan), [cited October 13, 2015]; 17(1): 120-128. Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=1dff5168-04ea-4001-80b8-d62cbe6c6b86%40sessionmgr4003&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=86893917&db=a9h>

29. EBSCO. Rodríguez Nápoles M, Hernández Zayas M, Montoya Pedrón A, Castro Andión L. Aspectos clínicos y rehabilitadores en pacientes con síndrome del túnel carpiano tratados con láser. *Medisan* [serial on the Internet]. (2012, Dec), [cited October 13, 2015]; 16(12): 69-75. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=a6443427-8a4f-4d75-86d2-405dc38eb669%40sessionmgr4003&vid=0&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#db=a9h&AN=86892507>
26. EBSCO. Yan W, Ming M, Qiang T, Luwen Z, Koleini M, Dequan Z. The effects of different tensile parameters for the neurodynamic mobilization technique on tricipital muscle wet weight and MuRf-1 expression in rabbits with sciatic nerve injury. *Journal Of Neuroengineering & Rehabilitation (JNER)* [serial on the Internet]. (2015, Apr), [cited October 13, 2015]; 12(1): 1-7 Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=11&sid=8ce1e0c-e862-4ab6-82a8-45915b48c71b%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=102647852&db=a9h>
27. ELSEVIER Areny-Micas R, Silva-Donoso R, Urtubia-Manrriquez V, Saavedra-Muñoz J, Hernández-Reyes L, Aliste-Silva M. Alteraciones vasculares en síndrome del túnel carpiano severo: un diagnóstico diferencial de vasculitis. *Reumatología Clinica* [serial on the Internet]. (2012, Jan), [cited October 13, 2015]; 8(1): 36-38. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=ca88722a-670a-43ca-8042->

4.4. ANEXOS

4.4.1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación abarca una patología común en personas que usan sus manos como instrumento de trabajo, debido al continuo movimiento repetitivo de las mismas. El síndrome de túnel carpiano es una dolencia que imposibilita en ocasiones el desarrollo de las actividades cotidianas de una persona, por ello el presente trabajo tiene como objetivo demostrar el mejor tratamiento para su mejoría mediante la aplicación del tratamiento convencional o neurodinámica.

El/la Paciente _____ C.I.
_____ con domicilio en
_____ Ciudad
_____ Provincia _____ con edad

de _____, ha sido informado detalladamente sobre NEURODINÁMICA que consiste en la aplicación de una técnica de desdoblamiento, estiramiento y despliegue de las estructuras neurales mediante movimientos de la extremidad superior que permiten la liberación y disminución del dolor causado por el daño en el nervio mediano Y EL TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN EL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO que abarca aplicación de agentes físicos y mecánicos que buscan desinflamar y recuperar la funcionalidad disminuida por la afección

Se le ha informado sobre los riesgos y efectos secundarios de la aplicación de los tratamientos que son los siguientes:

- Dolor de cabeza leve
- Aumento del dolor
- Limitación funcional (debida al incremento del dolor)

Además de beneficios como:

- Colaborar con la investigación y comprobación de los beneficios de la neurodinámica

Todo ello tal y como preceptúa la actual Ley 41/2002, de Autonomía del Paciente, por lo cual, entiende y acepta los anteriores puntos por lo que firma el presente CONSENTIMIENTO INFORMADO

En la fecha _____ del año 20 ____

El/la paciente

4.4.2. FICHA DE OBSERVACIÓN

Tabla 4. Ficha de Observación

Nº de Ficha:			
Edad		Sexo	
Empleo		Fecha	
		SI	NO
Factores de Riesgo	Movimientos Repetitivos		
	Fuerza manual		
	Posturas Forzadas		
	Herramientas Vibratorias		
	Presión sobre la Muñeca		
	Antecedente		

	traumatológico		
SINTOMATOLOGÍA	Hinchazón		
	Disminución de la Sensibilidad		
	Parestesias		
	Unilateral		
	Bilateral		
	Dolor		
	Unilateral		
	Bilateral		
	Perdida de la Fuerza Manual		
	Unilateral		
	Bilateral		
	Tendinitis en músculos inervados por el nervio mediano		
Episodio	Primero		
	Recidiva		
Persistencia de Signos	Tinel		
	Phalen		
Alteraciones en la Electromiografía	Realizada		
	Sensitiva		
	Motora		
Tiempo de Evolución			
Observaciones			

Elaborado por: Alexandra Olivo

4.4.3. ESCALA DE DOLOR

Escala visual analógica (EVA)

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor.

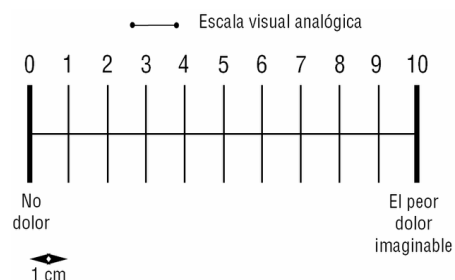
La EVA, es una herramienta válida, fácilmente comprensible, correlaciona bien con la escala numérica verbal. Por otro lado tiene algunas desventajas: se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano, con alteraciones visuales y en el paciente sedado¹⁸.

Graduación del dolor:

1-3: leve-moderado

4-6: moderado-grave

> 6: muy intenso



En algunos estudios definen la presencia de Dolor cuando la EVA es mayor a 3.

4.4.4. SIGNO DE TINEL

O prueba de la parestesia provocada por percusión del nervio; consiste en percutir suavemente el nervio mediano a su entrada en el túnel y provocar parestesias. Es la prueba más específica, con sensibilidad de 64% y especificidad de 99%^{19,20}.

Tabla 5. Signo de Tinel

	POSITIVO	NEGATIVO
--	----------	----------

N° DE PARTICIPANTES		
---------------------	--	--

Elaborado por: Alexandra Olivo

4.4.5. TEST KATZ (DIAGRAMA DE LA MANO)

Se suministra un diagrama de la palma y el dorso de la mano y del brazo afectado para que localice las zonas afectadas e igualmente describa las características de los síntomas. De acuerdo con ello clasifica al caso como clásico, probable, posible o improbable. El test de Katz reporta una sensibilidad del 80% y una especificidad del 90%, para casos clásicos o probables de STC ²¹.

Patrón de los síntomas en el síndrome del túnel del carpo basada en el diagrama de Katz

Patrón clásico

Parestesias, entumecimiento o hipoestesia con o sin dolor en al menos 2 de los dedos 1, 2 ó 3. Permite síntomas en el cuarto y quinto dedo, dolor en la muñeca e irradiación del dolor proximalmente a la muñeca, pero sin síntomas en la palma y el dorso de la mano

Patrón probable

Lo mismo que el clásico, pero se permiten síntomas en la palma de la mano, excepto si afectan únicamente a la región cubital

Tabla 6. Test de Katz

	Patrón Clásico	Patrón Probable
N° de Participantes		

Elaborado por: Alexandra Olivo

4.4.6. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN EL GRUPO CONTROL

Tabla 7. Protocolo de Tratamiento

EQUIPO	DOSIFICACIÓN
Primera Fase	
Compresa Fría	Tiempo: 10 minutos Zona: Región lumbar
TENS	Monofásico Rectangular Zona: Irradiación del dolor Tiempo: 20 minutos Frecuencia: 80-180 Hz Intensidad: 25-35 w
Ultrasonido	Frecuencia: 1MH

	Intensidad: 1,0W/cm ² Pulsante 50% Tiempo: 5 Minutos
Láser	Láser He-Ne 6 J/cm ² 6 puntos 20 segundos
Consta de 10 días en los cuales se alternara en el tratamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Compresa fría, ultrasonido y tens • Compresa fría, tens y láser La compresa fría puede cambiarse por caliente si la patología es crónica	
Segunda Fase	
Compresa Química Caliente	Tiempo: 10 minutos Zona: Región lumbar
Estiramientos	2 Series de 10 repeticiones
Movilidad	Pasiva, Activa, Resistida 2 series de 10 Repeticiones (Dependiendo del estado y avance del paciente)
El tratamiento durará 10 sesiones en las cuales se iniciara con estiramientos y movilidad pasiva en los 3 primeros días, luego de ello se incrementará ejercicios posteriores respetando el límite de dolor del paciente.	

Elaborado por: Alexandra Olivo

4.4.7. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN EL GRUPO EXPERIMENTAL

Neurodinámica aplicada en el nervio mediano:

El paciente debe estar en decúbito supino, el fisioterapeuta al costado del paciente, mirando a la cabecera. La primer puesta en tensión es de la inserción proximal, para ello se realiza una inclinación de la cabeza heterolateral al lado a tratar, además de una toma en mano, con el dedo meñique y anular a la altura de las falanges distales del paciente para que el mismo no provoque la flexión de los dedos, mientras que con el índice mantengo el pulgar en abducción^{22,23}.

Una vez posicionado lo anterior, se debe descender el hombro, para darle seguridad y estabilidad a la articulación glenohumeral. La toma se realiza con el brazo más próximo al paciente, con la que se toma su brazo de manera que con el codo se logre descender el hombro del paciente. Desde esa posición se inicia una abducción de unos 110°, con rotación externa de hombro, respetando la flexión de codo, y se aumenta la extensión de muñeca, luego se continúa a la extensión de codo^{22,23}.

Para finalizar la maniobra se le puede pedir al paciente desplazamientos de los extremos proximal y distal en simultáneo, entonces la cabeza toma una inclinación homolateral mientras que la muñeca se encuentra en extensión, y lo contrario, cuando inclina heterolateral con una flexión. Se puede trabajar también con la flexoextensión de codo. Con estos movimientos genero desplazamientos longitudinales del nervio en su continente. El nervio dentro de su vaina puede estar comprimido, adherido, para eso realizo desplazamientos longitudinales y transversales, este último lo puedo realizar en muñeca a nivel del túnel carpiano^{22,23}.

Este tratamiento se realizara en cuatro sesiones, cada dos días. La técnica incluye 3 series de 10 repeticiones; son cuatro fases que se deben de realizar a un paso moderado y sosteniendo 3 segundos en una posición final fija. Primero se realiza pasivamente, luego se requiere asistencia y por último en algunos movimientos del recorrido se le pide al usuario que lo haga activo²⁴.



Diferenciación estructural

La diferenciación estructural consiste en mover los tejidos neurales de forma preferente a los tejidos musculoesqueléticos vecinos, de tal modo que la técnica enfatiza el movimiento sobre el sistema nervioso. En el síndrome de túnel carpiano, el nervio mediano en la muñeca puede moverse mediante una inclinación contralateral de la columna cervical. Un cambio en los síntomas con el movimiento del cuello puede sugerir un mecanismo neurodinámico en la producción de los síntomas. Este mecanismo fue verificado por McLellan y Swash, que mostraron que el nervio mediano en el antebrazo puede moverse de forma preferente respecto a la fascia y los tendones vecinos con el movimiento de la columna cervical. En esta situación, la extremidad superior se mantiene estática mientras se emplea el movimiento del cuello para enfatizar el movimiento de los nervios en el antebrazo. Aunque se mantuvieron las estructuras musculoesqueléticas fijas, las fuerzas que se transmitían a lo largo del plexo braquial y el nervio mediano con el movimiento del cuello, produjeron un movimiento específico del nervio en el antebrazo. En resumen, se pueden enfatizar las fuerzas aplicadas sobre los nervios como medio para diferenciar entre tejidos neurales o musculoesqueléticos en la evaluación física

La compresión de nervios por músculos es un proceso normal, es posible que la contracción excesiva de un músculo situado junto a un nervio periférico irrite o comprima el nervio. Esto puede causar los cambios de conducción, especialmente si la compresión no es intensa y es intermitente. El estiramiento al músculo también aplica compresión al nervio. En cuanto al tema del diagnóstico, mediante pruebas físicas se puede asegurar si un componente de la superficie de contacto posee un componente principal contráctil o de estiramiento. Además puede ser necesario realizar una exploración más sensible que la convencional, teniendo en cuenta sutilezas en la dinámica de la superficie de contacto. Esto se logra combinando una prueba mecánica para el nervio relevante con contracción activa o estiramiento pasivo del músculo de contacto y se podría analizar la relación entre ambos. En el estudio de las interacciones entre articulación, músculo y nervio, las pruebas clínicas se pueden combinar con otros mecanismos de cierre o apertura²⁵.