



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD LEÓN**

**TEMA:**

**ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO MULTIMODAL EN SÍNDROME  
DE TÚNEL DEL CARPO: REPORTE DE CASO**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

**ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

**P R E S E N T A:**

**JUAN CARLOS MURRIETA ROCHA**

**TUTOR:**

**LFT: CARLOS RAFAEL PALMA REYES**

**ASESOR:**

**LFT: DIANA PAULINA TORRES PERALES**



**León, Guanajuato, México. 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

A la memoria de mi abuelita Ma. del Carmen Hernández Zarate.

Quien cuidó de mí durante gran parte de mi niñez, compartiendo su cariño y amor conmigo, así como momentos memorables que me formaron como persona, enseñándome el valor de la generosidad.

A la memoria de mis tías Irene Rocha y Teresita Ramírez.

Quienes me formaron como persona, compartiendo su cariño y alentándome a superarme.

Por supuesto a mis padres Ma. De los Ángeles Rocha Ramírez y Salvador Murrieta Hernández, infinitas gracias, ya que a pesar de las adversidades y carencias jamás me faltó nada para cumplir mis metas, gracias por su cariño y su aliento para poder superarme a pesar de que ustedes no tuvieron la oportunidad de tener una profesión siempre tuvieron claro la importancia de la educación y del cambio positivo que tiene en las personas, espero algún día poder pagarles todo el esfuerzo y dedicación que han puesto para que esto sea posible.

A todos los familiares que han estado presentes y han sido parte fundamental de mi formación profesional y como persona, mi hermano Miguel Ángel Murrieta Rocha, mi primo Jesús Rocha, mis padrinos Carmen Rocha, Vicente Martínez, Carmen Morales, José Ramírez. Mis tíos José Luis Rocha, Yolanda Rocha, Teresita de Jesús Rocha, Javier Rocha.

Quiero agradecer a una persona muy especial para mí, Nayeli Barrón a quien conocí durante la universidad, gracias por estar en todo este proceso, gracias por tu cariño, tu aliento y motivación y sobre todo por el apoyo incondicional y hacerme crecer como persona.

A mis amigos Laura Tovar, Arturo Parra, Luis Enrique Morales, Héctor Parga, Andrés Ruiz, Zoé Terrazas, Jesús Cárdenas y Harold Vázquez, gracias por su amistad que ha perdurado desde la preparatoria, gracias por darme un sentido de pertenencia, apoyo y gracias por todos los momentos de diversión que hemos tenido.

A mis amigas Susana Regules, Paola Reyes, Estefana Muñiz, Quitzia Gallardo, Guadalupe Armendáriz, Elizabeth Cortés, y Hugo Mojica gracias por su apoyo y aliento durante toda la

universidad y servicio social, y aunque algunos hemos tomado caminos diferentes siempre serán parte esencial de mi formación profesional y sobre todo como persona, gracias por convertirse en un equipo y sobre todo una pequeña familia.

A mis amigas Carolina Bustos, Itzel Monzón, Paulina Bueno, Andrea Godoy, Aimé Luna y Alejandra Carrasco, gracias por su amistad, apoyo y todos los momentos divertidos.

**¡Gracias por ser parte de mi formación profesional!**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Autónoma de México y la ENES León por abrirme sus puertas y convertirse en mi segunda casa, formándome no solo como profesionista sino como persona, dándome acceso y brindándome herramientas para afrontar la vida laboral y cotidiana.

A mi tutor, el licenciado Carlos Rafael Palma Reyes, gracias por el apoyo y la orientación en la realización de este proyecto, así como en todas aquellas clases que tuve la oportunidad de trabajar con él siendo parte esencial de mi formación profesional.

A mi asesora, la licenciada Diana Paulina Torres Perales, gracias por aceptarme y darme la oportunidad de ser parte del equipo de fisioterapeutas encargados del turno vespertino en la clínica de medicina familiar ISSSTE León, gracias por la paciencia y todos los conocimientos que me ha brindado no solo como mi responsable de servicio social sino como mi maestra de diversas materias, los cuales me hicieron un mejor profesionista valorando mi trabajo y conocimiento.

A la clínica de medicina familiar ISSSTE León y a todo el personal médico, enfermeras, enfermeros, personal de aseo, vigilancia y administrativos por darnos la confianza de trabajar en esta respetable institución en la cual reafirmamos lo adquirido en la universidad y nos preparó para afrontar el mundo laboral.

## RESUMEN

**Introducción:** El síndrome de túnel del carpo (STC) es la neuropatía por atrapamiento más común en todo el mundo, siendo los mecanismos mecánicos de compresión y elongación del nervio mediano a nivel de la muñeca los que lo ocasionan, se caracteriza por el conjunto de signos y síntomas de dolor y parestesias en la distribución de la mano, inervada por el nervio mediano, presentándose en casos severos atrofia de los músculos en la zona tenar. Su prevalencia es del 4 a 5% en la población general, aumentando hasta el 10% en la población laboralmente activa, se presenta con mayor frecuencia en mujeres entre los 40 y 59 años. El STC puede causar una discapacidad severa en la mano ocasionando ausentismo laboral, pérdida de la calidad de vida y costos elevados en su tratamiento. El tratamiento del STC puede dividirse en quirúrgico y conservador, siendo la fisioterapia parte de este último grupo, así como una opción accesible y de bajo costo. **Objetivo:** Reportar los efectos de la intervención fisioterapéutica junto a la aplicación de un vendaje neuromuscular (VN) desarrollado bajo criterio clínico sobre la funcionalidad y la sintomatología dolorosa severa de un paciente diagnosticado con síndrome de túnel del carpo el cual era candidato a cirugía. **Metodología:** Se realizó un reporte de caso de un paciente femenino de 51 años diagnosticado con STC candidata a cirugía por dolor severo, se realizó una intervención fisioterapéutica convencional junto a la aplicación de VN durante 10 sesiones 2 días a la semana, midiéndose la funcionalidad a través del cuestionario DASH y la intensidad del dolor con la escala numérica análoga. **Resultados:** se obtuvo una mejoría en la funcionalidad, así como una disminución del dolor, evitándose la intervención quirúrgica. **Conclusión:** La intervención fisioterapéutica convencional junto al VN tuvieron buenos resultados en la mejoría de la funcionalidad y síntomas dolorosos en una paciente con STC con dolor severo, evitándose la intervención quirúrgica.

**Palabras Clave:** Síndrome de túnel del carpo, Fisioterapia, Vendaje neuromuscular, Tratamiento conservador

## ABSTRACT

**Introduction:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy worldwide, being the mechanical mechanisms of compression and elongation of the median nerve at the wrist level those that cause it, it is characterized by the set of signs and symptoms of pain and paresthesias in the distribution of the hand, innervated by the median nerve, presenting in severe cases atrophy of the muscles in the thenar area. Its prevalence is 4 to 5% in the general population, increasing up to 10% in the working population, and it occurs more frequently in women between 40 and 59 years of age. CTS can cause severe hand disability, resulting in absenteeism from work, loss of quality of life and high treatment costs. The treatment of CTS can be divided into surgical and conservative, being physiotherapy part of the latter group, as well as an accessible and low-cost option. **Objective:** To report the effects of physiotherapeutic intervention together with the application of a kinesiotaping (KN) developed under clinical criteria on the functionality and severe painful symptomatology of a patient diagnosed with carpal tunnel syndrome who was a candidate for surgery. **Methodology:** A case report of a 51-year-old female patient diagnosed with CTS candidate for surgery due to severe pain was made, a conventional physiotherapeutic intervention was performed together with the application of KN during 10 sessions 2 days a week, measuring the functionality through the DASH questionnaire and the intensity of pain with the analogous numerical scale. **Results:** an improvement in functionality was obtained, as well as a decrease in pain, avoiding surgical intervention. **Conclusion:** Conventional physiotherapeutic intervention together with KN had good results in the improvement of functionality and painful symptoms in a patient with CTS with severe pain, avoiding surgical intervention.

Key words: Carpal tunnel syndrome, Physiotherapy, Kinesiotaping, Conservative treatment.

## **INDICE**

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>2.1 RECUENTO ANATÓMICO DEL TÚNEL DEL CARPO</b>	<b>3</b>
2.1.1 ANATOMÍA ÓSEA	3
2.1.2 ANATOMÍA ARTICULAR	5
<b>2.2 BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA</b>	<b>8</b>
2.2.1 CINÉTICA Y CINEMÁTICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA	9
2.2.2 BIOMECÁNICA DEL NERVIJO MEDIANO	10
<b>2.3 LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD LABORAL</b>	<b>11</b>
<b>2.4 SÍNDROME DE TÚNEL DEL CARPO</b>	<b>13</b>
<b>2.5 MANEJO FISIOTERAPÉUTICO</b>	<b>15</b>
2.5.1 AGENTES FÍSICOS	16
2.5.2 EJERCICIO TERAPÉUTICO	18
2.5.3 VENDAJE NEUROMUSCULAR	19
2.5.3.1 VENDAJE NEUROMUSCULAR PARA SÍNDROME DE TÚNEL DEL CARPO	21
<b>2.6 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO 4: JUSTIFICACIÓN</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO 5: OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
6.1 OBJETIVO GENERAL	25
<b>CAPÍTULO 6: MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>26</b>
6.1 MATERIALES	26
6.2 MÉTODOS	26
6.3. TIPO DE ESTUDIO	26
6.3.1 INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN	27
6.3.2 Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand DASH	27
6.3.3 Escala Numérica Análoga	27
6.4 VARIABLES	27
6.5 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO	27
6.6 DESCRIPCIÓN DEL PACIENTE	28
6.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INTERVENCIÓN	29



<b>CAPÍTULO 7: RESULTADOS</b>	37
<b>CAPÍTULO 8: DISCUSIÓN</b>	39
<b>CAPÍTULO 9: CONCLUSIÓN</b>	42
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	43
<b>ANEXOS</b>	49
<b>ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>	50
	51
<b>ANEXO 2: CUESTIONARIO DASH</b>	52
<b>ANEXO 3: ESCALA NUMÉRICA ANÁLOGA</b>	55

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel del carpo es la neuropatía por atrapamiento más frecuente en todo el mundo y es caracterizado por la compresión o tracción del nervio mediano a nivel de la muñeca (1). Comprende un conjunto de signos y síntomas, como dolor, parestesias presentes en la distribución de la mano inervada por el nervio mediano y en casos severos atrofia y debilidad de la musculatura de la zona tenar, (1–3).

Su prevalencia es del 4 a 5% de la población en general, aumentando hasta un 10% en la población laboralmente activa (3,4) . Su incidencia se encuentra entre los 105 a 409 casos nuevos por cada 100,000 habitantes al año, se presenta con mayor frecuencia en mujeres entre los 40 a 60 años. De acuerdo con datos de las memorias estadísticas del Instituto mexicano del seguro social (IMSS) durante el año 2021 esta institución pública de salud atendió, 732 casos de síndrome de túnel del carpo a nivel nacional (121 hombre y 211 mujeres) (1,5,6) .

Esta enfermedad puede llevar a una incapacidad severa en las actividades manuales, causando ausentismo laboral y grandes gastos en materia de atención médica, en Estado Unidos, anualmente se gastan 2 billones de dólares derivado del tratamiento quirúrgico del síndrome de túnel del carpo (5,7–9).

La etiología del síndrome de túnel del carpo puede estar relacionada con otras enfermedades o condiciones como la diabetes o el embarazo, sin embargo, en la mayoría de los casos se clasifica como idiopática, involucrándose un factor mecánico relacionado con actividades laborales o cotidianas repetitivas que lleva a un engrosamiento de la vaina sinovial flexora de los tendones, los cuales acompañan en el recorrido al nervio mediano por el túnel del carpo, llevando a una alteración de la presión interna del túnel y la microcirculación del nervio, lo cual influye en la disfunción y daño del mismo (1,3,10).

El tratamiento del síndrome del túnel se puede dividir en conservador y quirúrgico, el tratamiento conservador se aplica para aquellos pacientes cuya sintomatología es leve a moderada, siendo los casos severos tratados en su mayoría mediante intervenciones quirúrgicas (5,11,12). Dentro del tratamiento conservador podemos encontrar diferentes estrategias de tratamiento como lo son, las férulas de inmovilización, los analgésicos, inyecciones de corticosteroides y la fisioterapia, la cual puede valerse de diferentes técnicas y formas de tratamiento (electroterapia, terapia manual, termoterapia, ultrasonido, láser terapéutico de baja intensidad, ejercicio terapéutico y el vendaje neuromuscular) (2,4,13–15).

En México, las recomendaciones dadas por la guía de práctica clínica del IMSS 2016 para tratar el síndrome de túnel del carpo en una institución pública de salud de forma conservadora se limitan al uso de órtesis, termoterapia y recomendaciones ergonómicas, dejando de lado el tratamiento fisioterapéutico (16).

Es por ello que el objetivo de este estudio es reportar los resultados sobre la funcionalidad y la disminución de la sintomatología dolorosa en un paciente femenino diagnosticado con síndrome de túnel del carpo, en estadio severo de la sintomatología, candidato a cirugía, tratado con fisioterapia convencional y junto a la aplicación de un vendaje neuromuscular desarrollado bajo criterio clínico en la clínica de medicina familiar ISSSTE León.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 RECUENTO ANATÓMICO DEL TÚNEL DEL CARPO

En conjunto el miembro superior genera movimientos amplios y precisos (17). Siendo la mano una estructura formada anatómicamente y biomecánicamente eficiente para realizar tareas muy complejas, en la que se llevan a cabo movimientos muy intrínsecos y produciendo fuerzas de manera fina y controlada. Esta compleja estructura está formada en conjunto de manera externa por la piel, y en su interior por un complejo conjunto de estructuras tendinosas, huesos, discos articulares, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos y músculos, todos ellos distribuidos de manera eficiente. Es por ello por lo que cualquier perturbación en el acomodo casi perfecto de estas estructuras lleva a disfunciones motrices o sensitivas de importancia funcional (17–20).

#### 2.1.1 ANATOMÍA ÓSEA

La estructura anatómica de la mano se compone de 27 huesos, los cuales se dividen en sentido próximo-distal en 3 grupos, los huesos del carpo, metacarpos y falanges. A su vez estos se encuentran unidos al cuerpo por la articulación radiocarpiana (21–23). En la siguiente tabla se muestra una descripción y características generales de los huesos que conforman la mano y la articulación de la muñeca (ver tabla 1)

Hueso	Característica
Cúbito	Junto con el radio constituye el esqueleto del antebrazo, su silueta es ligeramente curvada en forma de “S”, contiene múltiples rugosidades que sirven como inserción muscular.
Radio	El radio es un hueso largo, la extremidad distal de este hueso es más amplia articulando con los huesos del carpo, formando junto al cúbito el esqueleto del antebrazo
Escafoides	Hueso de la hilera proximal del carpo que toma su nombre por asemejarse a un pequeño barco, contiene un tubérculo (tubérculo del escafoides) que sirve como inserción músculo ligamentosa. Se articula con el radio a través de su cara superior
Semilunar	Al igual que el hueso escafoides se encuentra en la hilera proximal del carpo, tiene forma de medialuna. Se encuentra entre el escafoides y el piramidal.
Piramidal	Se le denomina de esta manera debido a su forma, su cara superior articula con el disco articular de la articulación radio-cubital distal. El más medial de los huesos de la hilera proximal, junto al escafoides con el que articula mediante su cara anterior.
Pisiforme	Se comporta como un hueso sesamoideo, siendo el hueso más pequeño del carpo. Desarrollado en el tendón del músculo flexor cubital del carpo, se

	articula con el hueso piramidal y tiene una forma casi esférica.
Trapezio	Es el hueso más lateral de la fila distal de los huesos del carpo, en su cara anterior se presenta el tubérculo del trapecio y un canal por donde discurre el tendón del flexor radial del carpo. Articula con el escafoides y el primer metacarpiano.
Trapezoide	Se articula con el escafoides y el primer metacarpiano, se encuentra entre el trapecio y el hueso grande.
Grande	Hueso más voluminoso del carpo, ubicado en la hilera distal, presenta un cuerpo y una cabeza unidos por un estrechamiento (cuello), se articula con el escafoides y semilunar, se encuentra entre el trapezoide y el ganchoso. De igual manera articulando con los metacarpianos 2 a 4.
Ganchoso	Se encuentra en la parte más medial de la fila distal del túnel del carpo, su nombre deriva del hecho de que en su cara ventral se encuentra una marcada protuberancia ósea palpable en forma de gancho que sirve de anclaje a varias estructuras músculo-ligamentosas. Articula con el semilunar y en menor medida con el piramidal, así como con los metatarsianos 4 y 5.
Metacarpianos	Hay 5 metacarpianos siendo el primero más robusto y pequeño que el resto, alineado de manera diferente para facilitar la oposición con los demás dedos. Presentan una base y una cabeza las cuales se articulan con los huesos del carpo y las falanges respectivamente. Las cabezas de los metatarsianos forman los nudillos.
Falanges	Estos huesos forman el esqueleto óseo de los dedos, se encuentran 3 falanges en cada dedo (proximal, media y distal) excepto en el primer dedo el cual solo cuenta con 2 falanges (proximal y distal). Su base articula con la cabeza de los metacarpianos y su cabeza con la base de la siguiente falange.
Huesos sesamoideos.	Por sus características se puede considerar al hueso pisiforme como un hueso sesamoideo. Su número varía, siendo constantes los huesos sesamoideos presentes en la cara ventral de la cabeza del primer metacarpiano, de forma más esporádica se pueden encontrar huesos en la articulación metacarpofalángica del índice y el meñique.

Tabla 1: Huesos de la mano y muñeca. Elaboración Propia. Fuente: Juan A. García-Porrero JMH. Anatomía Humana. 1era ed. España: McGraw-Hill-Interamericana de España; 2005., Morrioni M. Anatomía funcional e imágenes. Sistema locomotor. Edi.Ermes; 2020., Schreuders TAR, Brandsma JW. Hand Function [Internet]. Duruöz MT, editor. Schreuders TAR, Brandsma JW. Functional Anatomy and Biomechanics of the Hand. In: Duruöz MT, editor. Hand Function [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2014. p. 3–22. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-9449-2>

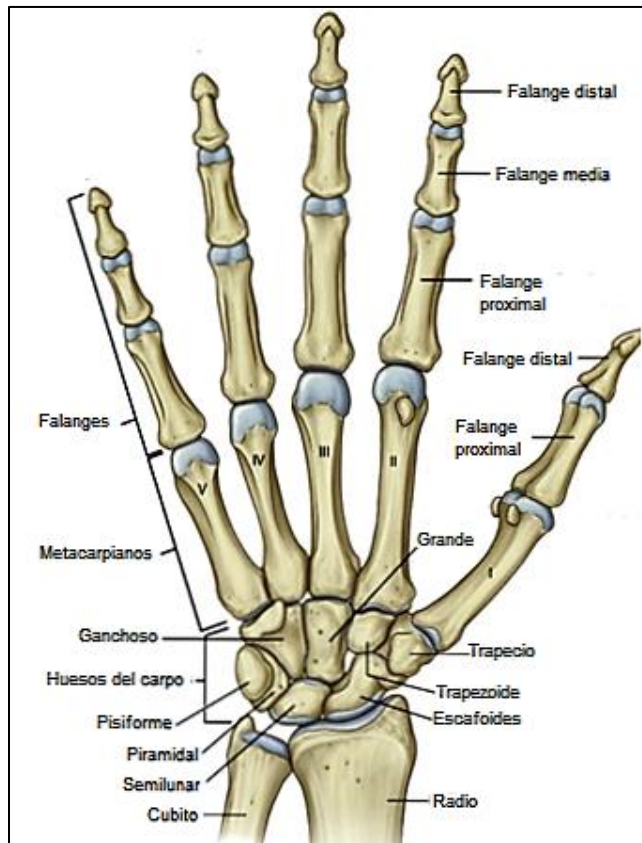


Figura 1. Huesos de la mano. Fuente: Bazira PJ. *Surgical anatomy of the hand. Surg [Internet]. 2022 Feb;1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2022.01.001>*

## 2.1.2 ANATOMÍA ARTICULAR

La muñeca es el complejo que une la mano con el antebrazo, se compone de 3 articulaciones interdependientes la radiocarpiana, radio-cubital distal y la medio-carpiana (17,20,22). La articulación radio-cubital distal es una articulación troclear, formada por la cabeza del cúbito y la escotadura cubital del radio, estas superficies articulares se complementan con la presencia del ligamento triangular, el cual a su vez separa la articulación radio-cubital de la radiocarpiana y brinda estabilidad durante los movimientos de pronosupinación, la cápsula articular es delgada y laxa y se inserta en el contorno del cúbito y el radio (17,18,24). La articulación radiocarpiana se establece entre la pinza formada por la articulación radio-cubital distal y los huesos de la hilera proximal del carpo. Se denomina de esta manera debido a que el cúbito queda separado de los huesos del carpo por el ligamento triangular el cual tiene su origen en el borde distal de la escotadura sigmoidea radial y se inserta en la fovea de la cabeza cubital y la base de la apófisis estiloides cubital. Por lo tanto, los huesos que presentan una unión real son el radio, escafoides y semilunar (18,25). La articulación medio-carpiana es la unión de la hilera proximal (escafoides, semilunar y piramidal) y la distal (trapezio, trapezoide, grande y ganchoso) del carpo, en ella se pueden diferenciar 2 tipos de uniones siendo de predominio en casi toda la articulación de tipo artrodia. Estos pequeños huesos mantienen

una unión resistente debido a un complejo sistema de ligamentos intrínsecos y extrínsecos, de los cuales hay algunos de importancia funcional debido a que su lesión lleva a patrones de inestabilidad articular. (20,22,24). Así mismo los ligamentos, vainas fibrosas y vainas sinoviales de la muñeca dan soporte a las estructuras, como tendones, que pasan a través de la articulación y alrededor de ella haciendo que los movimientos sean controlados conduciendo las fuerzas de manera adecuada (17,23,25). En la siguiente tabla se exponen los ligamentos de la muñeca, así como sus características y disposición anatómica (Ver tabla 2).

<b>Ligamentos intrínsecos de la muñeca</b>	
Ligamentos intercarpianos interóseos	Generalmente se encuentran entre las caras laterales de los huesos y contienen revestimiento de cartílago aquellos que se orientan hacia la cavidad articular, en la mayoría de los casos no existen ligamentos interóseos entre la fila proximal y distal de los huesos del carpo.
<b>Ligamentos extrínsecos de la muñeca</b>	
Ligamentos intercarpianos palmares	Se encargan de reforzar la cara anterior de la cápsula fibrosa. De entre ellos destacan el ligamento radiado del carpo el cual va de la cabeza del hueso grande a los demás huesos del carpo.
Ligamentos intercarpianos dorsales	Se diferencian de los palmares al ser más robustos y estar ubicados en la parte dorsal de la cápsula fibrosa. En este segmento es de importancia el ligamento arqueado posterior, teniendo una distribución entre el piramidal, escafoides, trapecio y trapecoide.
<b>Ligamentos de la articulación radiocarpiana</b>	
Ligamento radiocarpiano palmar	Este ligamento es una banda fibrosa que va desde el radio hacia la cara anterior de los huesos escafoides, semilunar, piramidal y cabeza del hueso grande. Este ligamento provee resistencia a la pronación pasiva de la articulación radiocarpiana.
Ligamento cubito-carpiano palmar	Este ligamento se extiende desde la apófisis estiloides del cúbito y parte del disco articular hasta el semilunar, piramidal y hueso grande.
Ligamento radiocarpiano dorsal	Va del borde posterior de la sección distal del radio hacia los huesos escafoides, semilunar y piramidal en su cara posterior.
Ligamento colateral radial del carpo	Inicia su recorrido en la apófisis estiloides del radio y termina en el hueso escafoides, uniéndose a este último con el trapecio.
Ligamento colateral cubital del carpo	Su extensión abarca desde la apófisis estiloides del cúbito hasta el hueso pisiforme y piramidal.
Complejo fibrocartilaginoso	Es una estructura triangular que separa la articulación radio-cubital distal de la radiocarpiana, formada por un disco articular, el ligamento radio-

triangular.	cubital dorsal y palmar, el menisco triangular, el ligamento colateral cubital del carpo y la vaina del tendón del extensor cubital del carpo.
-------------	--

Tabla 2: Ligamentos de la muñeca. Elaboración propia. Fuente: Juan A. García-Porrero JMH. *Anatomía Humana*. 1era ed. España: McGraw-Hill-Interamericana de España; 2005. Apergis E. *Wrist Anatomy*. In: *Fracture-Dislocations of the Wrist [Internet]*. Milano: Springer Milan; 2013. p. 1–305. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-88-470-5328-1>. Bazira PJ. *Surgical anatomy of the hand*. *Surg [Internet]*. 2022 Feb;1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2022.01.001>.

Entre las estructuras que facilitan la movilidad de los múltiples tendones que atraviesan y se insertan en la muñeca y mano se encuentran las vainas sinoviales. Las cuales se encuentran alrededor de los tendones, se componen de un epitelio seroso el cual se divide en una cara visceral que ve hacia el tendón y una parietal que ve hacia el exterior ambas se separan por un espacio lleno de líquido que hace de lubricante, para los músculos extensores solo se encuentran en el dorso de la mano caso contrario de los tendones flexores los cuales contienen vainas sinoviales tanto en la palma como en los dedos (17,25).

Dentro de las vainas fibrosas de importancia destacan aquellas que dan soporte al paso de los tendones de los músculos que pasan y dan movimiento a la muñeca. Estas vainas fibrosas están distribuidas tanto a nivel de la muñeca como en cada dedo de la mano (22,23).

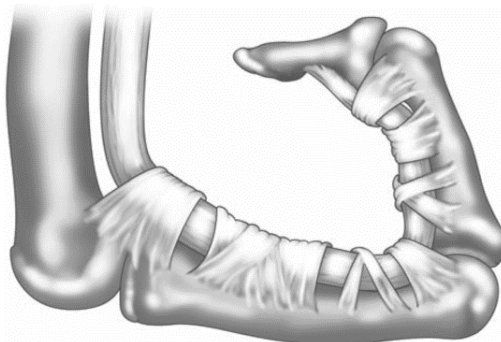


Figura 2. Vainas fibrosas a nivel de los dedos de la mano. Fuente: Schreuders TAR, Brandsma JW. *Functional Anatomy and Biomechanics of the Hand*. In: Duruöz MT, editor. *Hand Function [Internet]*. New York, NY: Springer New York; 2014. p. 3–22. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-9449-2>

A nivel de la muñeca, para los tendones extensores encontramos el retináculo extensor (ligamento anular dorsal del carpo) el cual a diferencia del flexor no crea un único conducto de paso sino que transforma las partes distales del cúbito y radio en túneles osteofibrosos por donde discurren dichos tendones, su extensión abarca desde la superficie lateral de la sección distal del radio hasta la parte medial de la sección distal del cúbito y el carpo donde fibras se insertan en el piramidal en algunos casos contactando de igual manera con el retináculo flexor (22,24). Los tendones de los músculos flexores de la muñeca se agrupan en un conducto estrecho (túnel del carpo), formado en la base por la concavidad dada por la agrupación de los huesos del carpo, y en la parte anterior, delimitado por



el retináculo flexor, una gruesa banda fibrosa que delimita un espacio insertándose en el trapecio, tubérculo del escafoides, pisiforme y el gancho del ganchoso. El túnel del carpo es una estructura de importancia quirúrgica y funcional debido a que a través de él atraviesan, el tendón del flexor largo del pulgar y cuatro tendones provenientes del flexor profundo de los dedos y cuatro provenientes del flexor superficial de los dedos e inmediatamente debajo del retináculo flexor el nervio mediano (17,23,25).

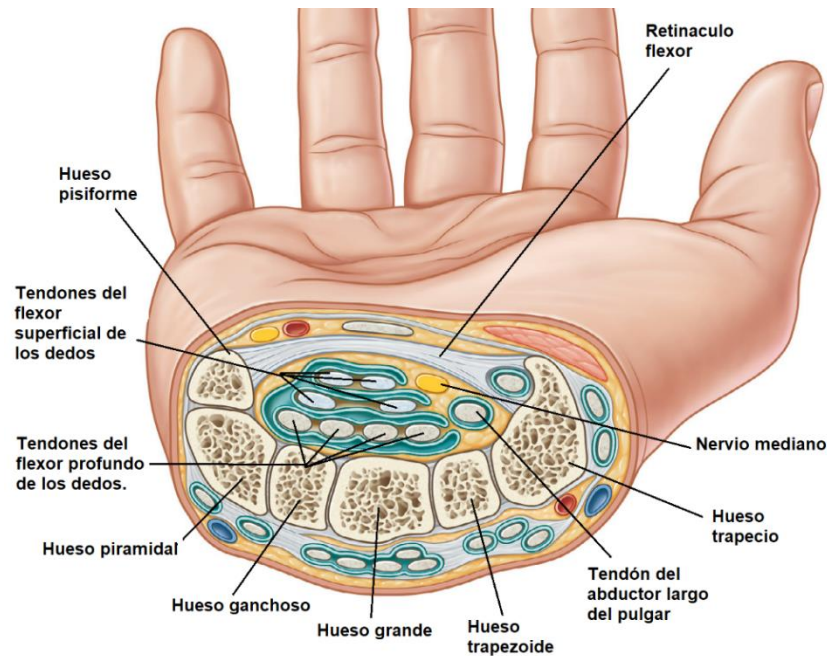


Figura 3. Túnel del carpo y su contenido. Fuente: Bazira PJ. *Surgical anatomy of the hand. Surg [Internet]. 2022 Feb;1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2022.01.001>*

## 2.2 BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA

La muñeca se encarga de realizar movimientos complejos, su principal función es contribuir a la potencia de prensión y a la precisión (26). Estos movimientos se organizan de acuerdo con el desarrollo filogenético, de esta manera con el tiempo se adquieren movimientos de flexo-extensión y abducción-aducción. Dichos movimientos se pueden llevar a cabo gracias a la estabilidad que le confiere todo el complejo ligamentoso distribuido por las articulaciones interdependientes que conforman el complejo de la muñeca, dando así la capacidad a los huesos de mantener una relación normal y estable, entre ellos y entre los distintos tejidos blandos circundantes en todo su arco de movimiento (26,27).

Si bien, a la muñeca se le atribuyen 2 grados de libertad de forma general, con la pronosupinación siendo esta la rotación del antebrazo sobre su eje longitudinal, se le añade un tercer grado que le ayuda a orientar la mano en cualquier dirección para sujetar o agarrar. Así mismo a los movimientos

de estos 3 grados de movimiento se le añade el movimiento compuesto de circunducción de la muñeca, representado por la combinación de la flexo-extensión y abducción-aducción (26,28).

### **2.2.1 CINÉTICA Y CINEMÁTICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA**

Como se ha mencionado, la muñeca presenta 2 grados de libertad de movimiento, tomando en cuenta que la muñeca se encuentra en posición anatómica (máxima supinación) estos movimientos se efectúan en 2 ejes y 2 planos diferentes, mientras que la flexo-extensión se realiza con un eje transversal y en el plano sagital, la abducción y aducción se efectúan con el eje anteroposterior y en el plano frontal (19,24,27,28). Durante el movimiento de flexión la parte palmar de la mano se acerca a la parte anterior del antebrazo, durante la extensión se realiza el movimiento contrario. En la abducción, la mano se acerca al borde externo del antebrazo formando un ángulo obtuso con este, en la aducción la mano se acerca al eje del cuerpo (28)

El movimiento de extensión de la muñeca se inicia en la fila distal del carpo gracias a la acción activa del grupo muscular extensor. Estos huesos se deslizan dorsalmente sobre la fila proximal, la cual se encuentra relativamente fija, posterior a pasar la posición neutra de la muñeca, la fuerza extensora lleva a la fila distal del carpo y al escafoides sobre el semilunar y piramidal, los cuales permanecen fijos. Después de pasar los 45° de extensión los ligamentos interóseos unen al escafoides con el semilunar en una posición fija, al completarse la extensión máxima a nivel de la fila proximal del carpo los ligamentos ayudan a fijar todos los huesos en una posición congruente y cerrada. La flexión de la muñeca sigue la secuencia anteriormente descrita de manera inversa comenzando de igual manera en la fila distal del carpo (17,27). Durante la extensión de muñeca interviene principalmente la articulación intercarpiana con un 60% y la radiocarpiana con un 40%, de forma opuesta durante la flexión la articulación radiocarpiana aporta el mayor rango de movimiento con un 66% y el restante 34% dado por la articulación medio-carpiana (27).

En los movimientos de abducción y aducción de la muñeca los huesos del carpo realizan movimientos recíprocos. En la abducción (desviación radial) los huesos de la fila distal del carpo se dirigen hacia el radio, mientras que los de la fila proximal se aproximan hacia el cúbito, esto ocurre de forma opuesta durante la aducción, la mayor parte del movimiento de abducción y aducción de muñeca es dada por la articulación medio-carpiana con un 60 y 66% respectivamente (27,28).

Ninguno de los músculos que intervienen en los movimientos de la muñeca tienen una acción pura, esto quiere decir que se necesita de 2 grupos de músculos para inhibir un movimiento no deseado, por ejemplo, mientras que el flexor cubital del carpo intervienen en la flexión de la muñeca, debido a su inserción de igual manera se involucra en la aducción de la misma (19,28). En la siguiente tabla se describen los movimientos que realiza la muñeca, su amplitud de movimiento y los músculos que los producen (ver tabla 3)

<b>Movimiento</b>	<b>Músculos que intervienen</b>	<b>Amplitud de movimiento</b>
Flexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexor cubital del carpo.</li> <li>○ Flexor radial del carpo.</li> <li>○ Palmar largo.</li> </ul>	<b>85°</b>
Extensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extensor cubital del carpo.</li> <li>○ Extensor radial largo del carpo.</li> <li>○ Extensor radial corto del carpo.</li> </ul>	<b>85°</b>
Aducción (Desviación cubital)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexor cubital del carpo.</li> <li>○ Extensor cubital del carpo.</li> </ul>	<b>45°</b>
Abducción (Desviación radial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flexor radial del carpo.</li> <li>○ Palmar largo.</li> <li>○ Extensor radial largo del carpo.</li> <li>○ Extensor radial corto del carpo.</li> </ul>	<b>15°</b>

Tabla 3. Músculos y arcos de movimiento de la muñeca. Elaboración propia. Fuente: *Kapandji AI. Fisiología articular I. Madrid: Medica Panamericana; 2006. 351 p. Medina C, Benet M, Marco F. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. MediSur [Internet]. 2016;14(4):430–46. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000400011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tIng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011)*

### **2.2.2 BIOMECÁNICA DEL NERVIIO MEDIANO**

La organización estructural de los nervios periféricos facilita la conducción nerviosa, mientras es expuesto a distintos tipos de estrés mecánico debido a los movimientos y posturas que adopta el cuerpo durante su interacción con el mundo exterior, 3 capas de tejido conectivo (endoneuro, perineuro y epineuro) ayudan a unir los fascículos nerviosos en una estructura que rodea a los axones con fibras colágenas, fibras elásticas y tejido adiposo. En general los nervios periféricos están

expuestos a 3 tipos de estrés mecánico; elongación, compresión y de cizallamiento (29). Para poder adaptarse al estrés mecánico los nervios realizan 2 movimientos clave de forma general, el deslizamiento y la elongación. El segmento del nervio más proximal a la articulación que lleva a cabo el movimiento es el primero en adaptarse, si el movimiento continúa, los subsecuentes segmentos siguen el mismo proceso de adaptación, al llegar al punto máximo de elongación el nervio y las estructuras circundantes comienzan a tener cambios plásticos permanentes (29,30).

El nervio mediano adopta diferentes posiciones a lo largo de su recorrido por el antebrazo y sobre todo en su incursión en el túnel del carpo (29,31). En un estudio que tenía como objetivo determinar el efecto del alineamiento pasivo en el área transversal del nervio mediano utilizando ultrasonido de alta resolución encontró que el área transversal del nervio mediano se ve significativamente disminuida en todo su recorrido, durante la extensión máxima de muñeca, siendo el caso contrario cuando hay una flexión máxima de muñeca (30).

Los movimientos de la muñeca determinan el desplazamiento del nervio mediano, mientras que durante la extensión y aducción de la muñeca el nervio se desplaza más hacia la zona radial, durante la flexión y abducción, el nervio se desplaza hacia el cúbito. De igual manera durante la flexión y extensión de muñeca el nervio se desplaza hacia la zona palmar, empujado por el paquete tendinoso que lo acompaña, y quedando comprimido entre los tendones y el retináculo flexor, siendo esto uno de los posibles factores que desencadenan el síndrome de túnel carpiano. Tomando lo anterior en cuenta, aunque la liberación quirúrgica del retináculo flexor trae buenos resultados en la disminución de la sintomatología, se ha visto que la fibrosis y adherencia de los tejidos circundantes a los tendones y nervios que pasan por el túnel carpiano, son otro factor que disminuye la eficacia de la intervención quirúrgica (29–31).

### **2.3 LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD LABORAL**

Los desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral son de importancia tanto en los países industrializados como en aquellos en vías de desarrollo, estos impactan de manera significativa en la salud y desempeño laboral de los trabajadores, teniendo como consecuencia pérdidas económicas tanto para empresas e instituciones como para el propio trabajador, así como una disminución de la productividad debido al ausentismo laboral (32,33).

La principal causa de ausentismo en el trabajo a nivel mundial se debe a los problemas musculoesqueléticos relacionados a la exposición a peligros físicos presentes en las estaciones u oficinas de trabajo, es por ello por lo que el tratamiento y prevención del desarrollo de estos problemas podría ser muy rentable para la empresa y sobre todo mejoraría las condiciones de trabajo de los empleados disminuyendo los costos de tratamiento, días laborales perdidos y mejorando la calidad de vida del trabajador (33,34).

Debido a los avances tecnológicos en los últimos años los trabajadores ahora se enfrentan a nuevos riesgos y ambientes laborales, para los cuales es necesario un cambio en las políticas laborales, diseños de las estaciones de trabajo, herramientas de trabajo y los protocolos de prevención de lesiones (34). Sin embargo en la mayoría de los casos las políticas laborales correspondientes a la prevención de lesiones musculoesqueléticas no se implementan de forma adecuada, siendo estas utilizadas solo para aparentar el cumplimiento de la legislación laboral del país, asimismo las medidas de salud mental en el trabajo es un apartado que se desestima aún más que las que conciernen a la salud física debido a la desinformación y la renuencia de las empresas a adoptar un modelo de prevención de desórdenes musculoesqueléticos y mentales más eficiente (33,34).

La aparición de los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con la actividad laboral es multifactorial e involucra el lugar y tipo de trabajo. los hábitos personales como el ejercicio, la buena alimentación, el consumo de sustancias adictivas, etc. Así mismo se ha determinado que las mujeres presentan un mayor riesgo para presentar lesiones laborales que los hombres. Igualmente, la edad, escolaridad, tiempo de capacitación e incluso el estrato socioeconómico influyen en la vulnerabilidad a desórdenes musculoesqueléticos relacionados al trabajo (34,35). En la siguiente tabla se describen ciertos factores de riesgo ergonómicos y no ergonómicos que predisponen al desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos (ver tabla 4)

<b>Factores de riesgo ergonómicos</b>	<b>Factores no ergonómicos</b>
Posturas Forzadas	Agresores físicos (frío, vibraciones, impactos, presiones)
Fuerza, esfuerzo y cargas musculoesqueléticas	Factores organizativos y sociales
Trabajo muscular estático (posturas sostenidas)	
Trabajo muscular dinámico (movimientos repetitivos)	

Tabla 4. Factores de riesgo laborales ergonómicos y no ergonómicos. Elaboración propia. Fuente: Arenas-Ortiz L, Cantú-Gómez Ó. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. Med Interna Mex. 2013;29(4):370–9.

De forma general las lesiones laborales se pueden dividir en agudas traumáticas y crónicas por sobreuso, el 60% de las lesiones en el trabajo se deben a traumas o movimientos repetitivos en combinación con factores ocupacionales y no ocupacionales. Dichas lesiones comienzan con signos

agudos inflamatorios y procesos de reparación de tejidos que puede, o no, llevar a la proliferación de tejido fibroso cicatrizal, estas lesiones se pueden observar en todo el complejo musculoesquelético desde los huesos donde se pueden desarrollar fracturas, músculos dando lugar a los síndromes miofasciales, tendones los cuales pueden ser afectados y desarrollar una tenosinovitis o tendinosis, ligamentos y nervios estos últimos expuestos a síndromes de compresión nerviosa (32,36).

## **2.4 SÍNDROME DE TÚNEL DEL CARPO**

El síndrome del túnel del carpo es un conjunto de signos y síntomas que se producen por la compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo, es la neuropatía por compresión más común en todo el mundo la cual se presenta por lo general en la edad laboral. Fue descrito por primera vez por Paget en un paciente con compresión del nervio mediano subsecuente a fractura de la parte distal del radio, en 1913 Marie y Foix publican la descripción anatómica e histopatológica de una lesión en forma de reloj de arena en el nervio mediano sobre el segmento cercano al túnel carpiano y finalmente en los años cincuenta Phalen a través de sus estudios establece los principios del síndrome del túnel carpiano (1,36).

El nervio mediano se extiende desde la parte anterior del antebrazo hasta la muñeca entra al túnel carpiano desde donde se ramifica hacia la mano llevando inervación sensitiva a la cara palmar del pulgar, índice, medio y la parte radial del dedo anular, así como a la palma de la mano, también proporciona la inervación motora del grupo muscular en la zona tenar (8). El nervio mediano toma fibras sensitivas de las raíces nerviosas C6-C7 y motoras de C5-T1, es por ello por lo que su presentación clínica es la de dolor o hiperestesia en la zona de distribución sensitiva del nervio mediano, signo de Tinel positivo (parestias y pinchazos por la percusión del nervio mediano) y prueba de Phalen positiva (reproducción de los síntomas por una flexión máxima de la muñeca), en caso severos no tratados de igual manera se puede observar atrofia y debilidad de la musculatura de la zona tenar (1,3,8,36). Aunque generalmente los signos clínicos ya descritos son los más utilizados para el diagnóstico del síndrome, suelen tener más especificidad y sensibilidad en los casos moderados a severos, siendo esta especificidad y sensibilidad menor en los casos leves iniciales. El “Gold Standard” para el diagnóstico del túnel del carpo son los estudios de neuroconducción teniendo el mayor grado de especificidad y sensibilidad, sin embargo, algunas características propias del paciente pueden hacer que con estos estudios se obtengan falsos positivos o negativos (3,8) .

El síndrome del túnel del carpo es más frecuente en las mujeres que en los hombres, teniendo un pico de incidencia entre los 40 y 60 años, a partir de la sexta década de vida la incidencia en las mujeres disminuye y aumenta en el sexo masculino. De la misma manera la actividad laboral está fuertemente ligada con la incidencia y aparición de la afección en el nervio mediano y aunque es difícil clasificar las actividades laborales que tienen mayor riesgo se ha demostrado que hay una

relación entre las actividades laborales que incluyen un uso excesivo de movimientos manuales y fuerza mecánica en la muñeca y un mayor riesgo de presentar el síndrome (8,32,36).

La etiología del síndrome de túnel del carpo es multifactorial y en la mayoría de los casos idiopática, aunque en algunas ocasiones se presenta de forma secundaria a algunas afecciones (3,10). A pesar de ser idiopáticas, en su mayoría, los casos clasificados de esta forma se han relacionado con el engrosamiento de la vaina sinovial de los tendones flexores debido a la degeneración del tejido conectivo, esclerosis vascular, edema y fragmentación del colágeno (1,10).

Las neuropatías por compresión, y en el caso específico del atrapamiento del nervio mediano en su recorrido por el túnel del carpo, se caracterizan por la combinación de 2 fenómenos de fuerza mecánica la compresión y la tracción. Los mecanismos fisiopatológicos bajo los cuales se desarrolla el daño al nervio mediano son, el aumento en la presión dentro de los límites del túnel carpiano, lesión en la microcirculación del nervio mediano, compresión del tejido conectivo del nervio mediano e hipertrofia del tejido sinovial circundante asociado a los tendones contenidos en el túnel del carpo, de igual manera de forma aislada se ha observado en aquellos pacientes que presentan síndrome de túnel del carpo y cursan con diabetes, factores deletéreos internos como la hiperglucemia y deficiencia de factor neurotrófico (1,10). En la siguiente tabla se enlistan ciertos desordenes y enfermedades que se relacionan con la aparición del síndrome de túnel del carpo (ver tabla 5)

<b>Traumatismos o micro-rupturas:</b>
Fracturas mal consolidadas, fracturas de colles, gangliomas, esguinces, etc.
<b>Causa Idiopática:</b>
Degeneración hipertrófica del retináculo flexor, engrosamiento de la vaina sinovial de los tendones flexores.
<b>Enfermedades por deposito:</b>
Amiloidosis, mucopolisacáridos, artropatía del paciente hemo-dializado.
<b>Etiología reumatológica:</b>
Artritis reumatoide, lupus, tenosinovitis, gota, condrocalcinosis.
<b>Etiología infecciosa:</b>
Enfermedad de Lyme, artritis séptica.
<b>Etiología tumoral:</b>
Mieloma múltiple, linfoma, lipoma, hemangiomas
<b>Endocrinopatías:</b>

Diabetes mellitus, hipotiroidismo, acromegalia.
<b>Etiología hormonal:</b>
Gestación y lactancia, menopausia reciente, anticonceptivos orales, histerectomía con anexectomía, obesidad.
<b>Otros factores de Riesgo:</b>
Estrés laboral, movimientos de flexo-extensión repetitivos, exposición laboral, amas de casa, uso de computadoras.

Tabla 5: Afecciones y enfermedades relacionadas al síndrome de túnel del carpo. Elaboración propia. Fuente: Peralta Ríos ML, Rodríguez Alonso JJ, Cosgaya CA. Actualización del síndrome del túnel carpiano. FMC Form Medica Contin en Aten Primaria [Internet]. 2013 Feb [cited 2022 Feb 6];20(2):68–77. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134207213705231>.

## 2.5 MANEJO FISIOTERAPÉUTICO

El tratamiento del síndrome de túnel del carpo se puede dividir de forma general en quirúrgico y conservador, siendo este último el de primera línea cuando el déficit sensitivo y motor no es grave, dentro de este tratamiento conservador se encuentra el tratamiento fisioterapéutico (3,13). Los objetivos fisioterapéuticos para el tratamiento del síndrome del túnel del carpo serán basados en la valoración fisioterapéutica inicial, siendo aconsejable el realizar varias revaloraciones dependiendo de la evolución de la afección y de esta forma adaptando el tratamiento y objetivos, el objetivo general de la fisioterapia será mantener la funcionalidad y disminuir o detener el progreso de la enfermedad (37,38).

En las fases agudas donde los fenómenos dolorosos resultan preponderantes, los objetivos deberán de ir encaminados a la analgesia con el uso de agentes físicos, control del edema si existiera y evitar secuelas por inmovilización. Posterior a esto la orientación ira hacia la recuperación de la función y el movimiento, realizando ejercicios con movimientos libres, buscando la máxima amplitud articular y posterior a medida que el dolor y la inflamación cedan se ira progresando hacia ejercicios de resistencia, los objetivos en las fases finales de la enfermedad serán una plena recuperación de las características de fuerza, potencia, resistencia y sensibilidad de la mano (37).

Aunque en muchas ocasiones, sobre todo en estadios avanzados de la enfermedad, el tratamiento conservador no resulta eficaz y es necesaria la intervención quirúrgica, se ha demostrado que aquellas personas que reciben un tratamiento fisioterapéutico antes y posterior a la cirugía tienen tiempos de recuperación más cortos y una satisfacción mayor en relación con el tratamiento (3,5).



### 2.5.1 AGENTES FÍSICOS

Los agentes físicos son energía y materiales que se aplican a los pacientes para ayudar en su rehabilitación, estos se pueden categorizar como térmicos, mecánicos o electromagnéticos. La aplicación de los agentes físicos causa principalmente un cambio en la inflamación y curación de los tejidos, alivia el dolor, altera la extensibilidad del colágeno o modifica el tono muscular, su elección estará basada en los objetivos del tratamiento, priorizando aquellos de más importancia y tomando en cuenta los efectos fisiológicos de los agentes físicos requeridos para alcanzarlos (39).

La electroterapia tiene un sólido lugar establecido dentro de la práctica fisioterapéutica y ha sido uno de los pilares principales de la actividad profesional durante años. A lo largo de los años se ha modificado el enfoque de la electroterapia como un tratamiento aislado a un complemento terapéutico, siendo actualmente este último enfoque el que más se utiliza (40).

La corriente interferencial se desarrolló en los años 50 's por Nemeç, su popularidad fue creciendo en el Reino Unido durante la década de 1970. La corriente interferencial utiliza 2 corrientes de frecuencia media alternadas (1 kHz – 100 kHz) para producir una corriente resultante de amplitud modulada en un rango de 1-250 Hz, debido a esto se ha propuesto que la corriente interferencial puede traspasar la barrera de impedancia de la piel, algo que las corrientes de baja frecuencia no pueden lograr debido a la incomodidad que producen en los pacientes al necesitar mayor cantidad de energía para llegar a estructuras profundas (39,40). La aplicación de la corriente interferencial puede ser a través de 4 electrodos, en esta aplicación la interferencia se lleva a cabo en la piel del paciente y al contrario en la aplicación de 2 electrodos la interferencia se lleva a cabo en el equipo, no se han encontrado diferencias significativas entre las 2 aplicaciones (41).

La aplicación de la corriente interferencial en el control del dolor está basada en la estimulación de los nervios periféricos, explicando su efecto sobre el dolor gracias a la teoría de la compuerta, la cual explica que los impulsos de los nervios sensitivos de diámetro grande (fibras A $\beta$ ) inhiben a las neuronas de la asta posterior que responden normalmente a los nervios aferentes nociceptivos (fibras C y A $\delta$ ), de igual manera se ha propuesto que el efecto analgésico es dado debido a la estimulación de las fibras aferentes C y A $\delta$ , lo que lleva a la activación y liberación de neurotransmisores inhibitorios por parte de las fibras descendentes inhibitorias provenientes de los núcleos del rafe a nivel raquídeo (40,41). Así mismo se ha postulado que la estimulación eléctrica suprime de manera fisiológica a las fibras simpáticas de arteriolas pequeñas, por lo tanto, aumentando el flujo sanguíneo y de esta manera proveyendo una reducción del ciclo dolor-espasmo-dolor (42).

De forma general la corriente interferencial en la práctica clínica se utiliza para el alivio del dolor, la estimulación y relajación muscular, el incremento local del flujo sanguíneo y disminución del edema

(41). De acuerdo con dos metaanálisis realizados por Fuentes et al. (2010) y Hussein et al. (2021) que tenían como objetivo investigar la efectividad de la corriente interferencial para el tratamiento del dolor de origen musculoesquelético se encontraron resultados contradictorios, en la publicación de Fuentes et al. (2010) se demostró que la aplicación aislada de la corriente no era efectiva en la disminución del dolor en comparación con placebo, sin embargo, en combinación con otras modalidades de tratamiento se encontró que tuvo buena efectividad en el alivio del dolor en comparación con placebo o no tratamiento en dolor crónico y agudo (43), Por el contrario en la publicación de Hussein et al. (2021) se reportó lo opuesto encontrándose que el tratamiento aislado con la corriente interferencial tenía mejores resultados que el placebo sobre todo en el dolor crónico y no encontrándose diferencias significativas al combinar la corriente interferencial con otras modalidades de tratamiento (44).

Respecto a la efectividad de la corriente interferencial en el tratamiento del túnel del carpo de acuerdo con una revisión sistemática publicada por Huisstede et al. (2018) que tenía como objetivo investigar la efectividad de la fisioterapia y las modalidades electro-físicas para el tratamiento del túnel del carpo, y un estudio clínico aleatorizado realizado por Koca et al. (2014) que evaluó la efectividad de la corriente interferencial y TENS en comparación con el uso de órtesis para inmovilizar, se encontró en ambos estudios que la corriente interferencial es más efectiva que la TENS y la ortesis en la disminución del dolor sobre todo a largo plazo y no encontraron diferencias significativas entre la utilización de ortesis y TENS (2,13).

La termoterapia es la aplicación de calor con fines terapéuticos. Estos efectos terapéuticos se deben a la influencia del calor sobre los procesos hemodinámicos, neuromusculares y metabólicos (39). Las modalidades de aplicación superficial de la termoterapia incluyen la utilización de bolsas de agua caliente, compresas térmicas, compresas térmicas eléctricas, envolturas calientes, piedras calientes, compresas calientes llenas de granos, toallas calientes, baños calientes, saunas, parafina, vapor y lámparas de calor infrarrojas, por igual, existen alternativas de calor profundo que implica la transformación de otro tipo de energía en calor ( diatermia de onda corta, diatermia de microonda, ultrasonido etc.) (45).

El uso del calor en la práctica clínica se fundamenta en sus efectos fisiológicos, en el caso del alivio del dolor, se fundamenta en la activación de los receptores TRPV1 los cuales están presentes a lo largo de la médula espinal y el cerebro, estos receptores se activan en respuesta al estímulo nocivo de calor e influyen en la activación de las vías descendentes inhibitorias, de igual manera el calor produce vasodilatación en la zona de aplicación y en menor medida en zonas adyacentes a la misma, lo que a su vez produce un aumento en el flujo sanguíneo relacionado con la promoción de la reparación tisular al proveer de nutrientes y oxígeno, el calor también aumenta el metabolismo de la zona y cambia las propiedades viscoelásticas del colágeno relacionado con un aumento en el rango de movilidad (39,45).

De acuerdo con un metaanálisis publicado por Clijisen et al. (2022) que tenía como objetivo determinar el efecto de la aplicación de calor local superficial sobre el dolor, fuerza muscular, rango de movimiento, rigidez, función física, calidad de vida y discapacidad en individuos con cualquier tipo de desorden musculoesquelético encontró que la aplicación de calor local superficial tenía mejores efectos en el alivio del dolor y mejora de la función física en comparación con grupos con no tratamiento o tratamiento estándar, de igual manera la aplicación de calor es más efectiva que la terapia farmacológica para la mejora de la rigidez y aumento del rango de movimiento, así mismo se determinó que estos buenos resultados eran más evidentes en desórdenes agudos que crónicos (46)

En un estudio aleatorizado comparativo realizado por Ordahan et al. (2017) que tenía como objetivo determinar la efectividad de la termoterapia a través de la aplicación de parafina junto al uso de órtesis contra un grupo de solo órtesis sobre parámetros clínicos y electrofisiológicos en pacientes con síndrome de túnel del carpo, se determinó que el uso de parafina y órtesis tenía mejores resultados en los puntajes de capacidad funcional, en las variables electrofisiológicas, latencia sensitiva y motora distal, amplitud sensorial y velocidad sensorial del nervio mediano en comparación con el grupo que solo utilizó la órtesis, de igual manera se determinó que ambos métodos de tratamiento eran efectivos en el alivio del dolor y en la disminución del puntaje de la severidad de los síntomas (47).

Otras modalidades de agentes físicos utilizados en la práctica fisioterapéutica para el tratamiento del síndrome de túnel del carpo son: ultrasonido, ondas de choque extracorpóreas, diatermia de onda corta, láser y TENS todos ellos han demostrado efectividad de leve a moderada en el alivio del dolor y la capacidad funcional (13)

## **2.5.2 EJERCICIO TERAPÉUTICO**

El ejercicio terapéutico es la planificación y ejecución sistemática de movimientos, posturas y actividades corporales para prevenir factores de riesgo, mejorar, re-establecer o potenciar el funcionamiento físico y optimizar el estado de salud, condición física o sensación de bienestar incidiendo en la calidad de vida de las personas (48,49).

De acuerdo con la American Physical Therapy Association (APTA), el fisioterapeuta es el experto en el movimiento el cual tiene como objetivo maximizar la calidad de vida de las personas trabajando con la prescripción del ejercicio, terapias manuales y educación del paciente (50).

Los fisioterapeutas son capaces de prescribir de manera idónea el ejercicio terapéutico basándose en los conocimientos de salud y entrenamiento físico. La dosificación del ejercicio se basará de acuerdo con la presencia de tejidos lesionados o sanos, su progresión será de acuerdo con los

principios de especificidad y carga óptima, así como tomando en cuenta el entorno, las alteraciones y limitaciones de ciertas actividades funcionales (49–51).

El ejercicio terapéutico como base del tratamiento fisioterapéutico se aplica en diferentes desórdenes de origen musculoesquelético, neuromuscular, cardiovascular, pulmonar o tegumentario (49).

La toma de decisiones respecto a la prescripción del ejercicio terapéutico deberá responder a las necesidades individuales del paciente, las cuales serán denotadas en una evaluación exhaustiva la cual servirá como retroalimentación modificando los objetivos y el tipo de intervención. Los objetivos de la intervención a través del ejercicio terapéutico responderán al desarrollo, mejoría, restablecimiento o mantenimiento de: Fuerza muscular, resistencia física aeróbica y capacidad cardiovascular, flexibilidad, estabilidad, relajación, coordinación, equilibrio y destrezas funcionales (48,49)

De manera específica el ejercicio terapéutico en el tratamiento fisioterapéutico para los desórdenes dolorosos de la mano y muñeca, como lo es el síndrome de túnel del carpo buscará disminuir los efectos de la inmovilización, progresando de movimientos libres en las primeras etapas del tratamiento tomando en cuenta el cuadro doloroso por el que cursa el paciente y posteriormente progresando a ejercicios de resistencia (37).

Dentro de las opciones de ejercicio terapéutico que pueden ser utilizadas en la práctica fisioterapéutica se encuentran la movilización pasiva de los huesos del carpo, la neuro-dinamia, el deslizamiento de los tendones con movilizaciones activas, el estiramiento estático, trabajo de fuerza, movimientos activos a través de todo el arco de movimiento, de acuerdo con la evidencia actual estas modalidades de ejercicio han demostrado una efectividad controversial en el corto plazo en la mejora del dolor y alteración funcional (13,52). Sin embargo, de acuerdo con un estudio clínico aleatorizado de grupos paralelos publicado por Hamzeh et al. (2021) que tenía como objetivo determinar el efecto a largo plazo de la aplicación de la terapia manual neuro-dinámica comparado con la fisioterapia convencional enfocada en el ejercicio terapéutico sobre el dolor y la funcionalidad de pacientes con síndrome de túnel del carpo, encontró que ambos enfoques de tratamiento son efectivos en la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad al mes de terminar el tratamiento y a los seis meses posteriores al tratamiento, pero aunque ambos enfoques de tratamiento fueron efectivos los pacientes tratados con neuro-dinamia mostraron mejores resultados que aquellos tratados sólo con ejercicio e incluso se reportó que esta técnica de tratamiento fue efectiva para evitar la cirugía a los 6 meses después del tratamiento (52).

### **2.5.3 VENDAJE NEUROMUSCULAR**

El vendaje neuromuscular (VN) o kinesiotape es una técnica no invasiva que se utiliza en el tratamiento de los desórdenes musculoesqueléticos, fue creada en la década de 1970 por el

quiropático japonés Kenzo Kase, su popularidad ha ido creciendo en los últimos años sobre todo por su exposición en eventos deportivos muy importantes, como lo es los juegos olímpicos, siendo un elemento utilizado en gran medida por los atletas (53–55).

El VN es una banda elástica hipoalergénica de algodón con un adhesivo elaborado a partir de gutapercha que se activa gracias al calor corporal, sus características difieren mucho del vendaje tradicional de algodón siendo más delgado y elástico (pudiéndose estirar un 30% a 40% de su longitud original). La técnica del vendaje neuromuscular consiste en la aplicación sobre la piel del vendaje elástico con un diseño y tensión concreto para cada situación, de igual manera el grado de elongación de las fibras del músculo tratado determinará sus efectos, otra cosa a tomar en cuenta es la dirección del tape la cual dará propiedades inhibitorias si este es colocado en dirección de inserción a origen y teniendo el efecto contrario al colocarlo de origen a inserción, todo esto teniendo como objetivo la estimulación de los mecanorreceptores y el aumento del espacio entre la piel y tejidos subyacentes (54,55).

De acuerdo con el Dr. Kenzo el VN provee de corrección de la función muscular al fortalecer la musculatura débil, estimula el tejido cutáneo lo cual facilita o limita el movimiento, ayuda en la reducción del edema al direccionar el líquido extracelular a través de los conductos y nódulos linfáticos, corrige la posición articular al facilitar la reducción de los espasmos y aliviando el dolor a través de vías neurales al estimular los mecanorreceptores (teoría de la compuerta) (53).

El mecanismo de acción del VN es el siguiente: estimulando a los mecanorreceptores al fijar el tejido blando y articular se logra la corrección mecánica, igualmente el tape tienen efectos en la prevención y alivio del edema o aumento de volumen al aplicar presión sobre el tejido blando teniendo como efecto secundario el alivio del dolor ocasionado por el aumento de volumen y disminuyendo la inflamación gracias al efecto mecánico que se obtiene en los tejidos circundantes al tejido diana del tratamiento. En menor medida se ha propuesto que el vendaje neuromuscular mejora la ejecución de actividades motoras gracias a la estimulación tanto de los mecanorreceptores como propioceptores en las articulaciones (4).

Respecto a la evidencia actual sobre los efectos del VN en el alivio del dolor y mejora de parámetros funcionales, una revisión sistemática que tenía como objetivo establecer la efectividad del kinesiotape para el alivio del dolor y sus mecanismos de acción en múltiples desórdenes musculoesqueléticos determinó que el uso del vendaje neuromuscular tienen efectos similares a otros métodos de tratamiento, sin embargo, se encontró que el kinesiotape tiene mejores resultados en el corto plazo aun así recomienda que el uso del vendaje neuromuscular sea un complemento combinado con otros métodos o técnicas (53). Un metaanálisis actual que tenía como objetivo determinar la efectividad del vendaje neuromuscular frente al tratamiento simulado o placebo en diferentes desórdenes musculoesqueléticos en el alivio del dolor y funcionalidad resultados inconclusos y evidencia de baja calidad que valide el uso del VN como tratamiento único par el alivio

del dolor y parámetros funcionales en condiciones musculoesqueléticas, igualmente se reporta que en muchos estudios se encontró que la aplicación simulada del tape tenían efectos similares a las aplicación real (55).

Este enfoque de tratamiento también se ha explorado como opción terapéutica para el alivio de los desórdenes dolorosos y funcionales subsecuentes al síndrome de túnel del carpo (14,56). Una revisión sistemática realizada por Moharrami et al. (2021) que tenía como objetivo determinar los resultados obtenidos por estudios clínicos respecto a los efectos del VN sobre los síntomas del síndrome de túnel del carpo halló que la utilización del vendaje neuromuscular es efectivo en el alivio del dolor, entumecimiento y funcionalidad de la mano, igualmente reportó que el uso del VN tenía un efecto variable sobre la actividad eléctrica de los músculos, disminuyó la presión sobre las estructuras tendinosas ayudando a su recuperación, mejoraba la circulación de la sangre y la linfa, disminuyó la tensión patológica de los músculos, así mismo determinó que el efecto analgésico del VN es dado por la teoría de la compuerta, estimulando las vías rápidas sensitivas A $\beta$ . Sin embargo, se recomienda que VN es más un complemento terapéutico que una terapia aislada teniendo buenos resultados al combinarse con ejercicios de neuro-dinamia, deslizamiento tendinoso, estiramientos estáticos y el uso de férulas de inmovilización sobre el alivio del dolor, mejora de la funcionalidad y disminución de la presión interna en el túnel carpiano (4,14,55,56).

### **2.5.3.1 VENDAJE NEUROMUSCULAR PARA SINDROME DE TÚNEL DEL CARPO**

De acuerdo con la técnica descrita por David Blow en el libro “Taping neuromuscular, de la teoría a la práctica”, el vendaje para el síndrome de túnel del carpo comprende de 2 tiras de tape, una de ellas funcionando como tira de soporte funcional. Para la tira principal se recomienda una longitud de 40 cm y un ancho de 5 cm, siendo la aplicación en forma de “I” con 2 orificios en el centro por los cuales se introducirán el dedo mayor y anular. Para el tape que funge como soporte funcional sus recomendaciones son ancho de 5 cm, longitud de 10 cm, con una aplicación en forma de “i”. Para la aplicación el paciente sostiene su brazo hacia afuera con la palma hacia arriba, se introducen el dedo mayor y anular en los orificios del centro del tape manteniendo la muñeca en posición neutral, posterior con la muñeca en extensión se coloca la primera parte del tape sin tensionar hacia el tercio distal anterior del antebrazo. Posterior se gira la palma del paciente hacia abajo y se flexiona colocando la segunda mitad del tape hacia el tercio distal posterior del antebrazo. La tira de soporte funcional se colocará con 25% de tensión entre los márgenes cubital y radial envolviendo  $\frac{3}{4}$  de la circunferencia de la muñeca, esta tira se coloca con la muñeca en posición neutral (57)

## 2.6 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Cuando el tratamiento conservador falla, el tratamiento quirúrgico es considerado, sobre todo en los casos donde los síntomas son moderados o severos y los síntomas neurológicos son prolongados o persistentes (> 6 meses) o hay evidencia de atrofia de la musculatura tenar, siendo este último signo clínico lo que determina que la cirugía sea priorizada (3,58).

La técnica tradicional de la cirugía de liberación del túnel del carpo involucra una incisión a través del ligamento transversal del carpo para aumentar el tamaño de dicho canal, esta técnica es exitosa en el 75% de los casos, esta cirugía dura aproximadamente 10 minutos y es considerada un procedimiento común en el campo de la cirugía debido al alto número de casos tratados por este medio (12,58). Otro enfoque de tratamiento quirúrgico es el denominado liberación endoscópica del túnel del carpo, esta técnica quirúrgica fue desarrollada en 1989 y desde entonces se han desarrollado múltiples técnicas endoscópicas, respecto a las 2 técnicas quirúrgicas antes descritas ninguna ha demostrado ser más efectiva que la otra, sin embargo, la cirugía endoscópica se desarrolla con la finalidad de disminuir los costos sin comprometer la efectividad (3,58).

De acuerdo con un metaanálisis publicado por Shi et al. (2021) que tenía como objetivo comparar el tratamiento conservador y quirúrgico en la mejora de los síntomas y signos electrofisiológicos en pacientes con síndrome del túnel del carpo, encontró que ambos enfoques de tratamiento fueron efectivos en la disminución de la sintomatología y conducción nerviosa, sin embargo, el tratamiento quirúrgico tuvo mejores resultados a largo plazo, manteniendo estos efectos positivos hasta los 12 meses postcirugía, mientras que los tratamientos conservadores mantenían su efecto hasta los 3 meses (59).

Aunque la evidencia sugiere que la cirugía es el mejor enfoque de tratamiento en los casos severos del síndrome de túnel carpiano se ha demostrado que aquellos pacientes que reciben tanto tratamiento conservador, pre-operatorio y postoperatorio tienen tiempos de recuperación más cortos y una mejor satisfacción respecto al tratamiento recibido (5)

### **CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El síndrome de túnel del carpo es la neuropatía por atrapamiento más común, representa el 90% de todas las neuropatías de este tipo en países desarrollados, con una prevalencia del 4% al 5% en la población general. Esta afección es más frecuente en mujeres que en hombres, teniendo un pico de incidencia entre los 40 y 60 años (1,58). De acuerdo con un estudio epidemiológico realizado por Lores-Peniche et al. (2020) que tenía como objetivo analizar los casos de síndrome de túnel del carpo atendidos durante el periodo de 2011 a 2017 en México, se encontró que durante ese periodo de tiempo se atendieron 3459 pacientes en los sistemas de salud pública, de los cuales la mayoría eran del sexo femenino (87.42%), con respecto al grupo de edad la mayoría de los casos se presentaron entre los 40 y 49 años, así mismo se asoció la obesidad y sobre peso con un aumento del 8% en el riesgo de padecerlo, por cada unidad aumentada en el índice de masa corporal, respecto a los servicios médicos a los cuales ingresaron, estos fueron medicina interna, cirugía, ortopedia y traumatología, la mayoría de los casos fueron atendidos por el servicio de cirugía con 1037 casos, a pesar de esto se reportó que el 61% de los pacientes prefería evitar la cirugía (7).

El tratamiento fisioterapéutico conservador ha resultado efectivo en el tratamiento del síndrome de túnel del carpo sobre todo en estadios con sintomatología leve a moderada mejorando el dolor y funcionalidad e incluso acortando los tiempos de recuperación después de la cirugía (5,14,59). Es por ello por lo que una referencia temprana a fisioterapia podría evitar el avance a estadios severos en donde la cirugía es la elección de tratamiento y de esta manera disminuir los costos, mejorar la funcionalidad, la calidad de vida y la reinserción laboral.

Los casos de síndrome de túnel del carpo en estadios severos son intervenidos quirúrgicamente de forma inmediata puesto que en la mayoría de los países desarrollados se considera una urgencia médica debido al posible daño por compresión del nervio mediano (4,59). Es por ello por lo que este estudio se enfocó en reportar los efectos del tratamiento mediante fisioterapia convencional (electroterapia, termoterapia y ejercicio terapéutico) así como la implementación de un vendaje neuromuscular desarrollado mediante el razonamiento clínico como complemento en un paciente diagnosticado con síndrome de túnel del carpo con sintomatología severa.



## CAPÍTULO 4: JUSTIFICACIÓN

El reconocimiento del alcance del tratamiento fisioterapéutico sobre los desórdenes musculoesqueléticos o neuromusculares, como el síndrome de túnel del carpo es muy limitado e incluso inexistente en las instituciones de salud pública de México lo que lleva a que las referencias a este servicio, si es que se cuenta con él, sean tardías o inexistentes, teniendo solo como referencia del tratamiento conservador, la guía de práctica clínica del IMSS del 2016, la cual se limita a recomendar como tratamiento conservador el uso de férulas de inmovilización, termoterapia 20 minutos 3 días a la semana y el cambio de hábitos en las actividades de la vida diaria (16), a pesar de existir múltiples estudios que avalan la efectividad y accesibilidad de los tratamientos fisioterapéuticos en el tratamiento de los síntomas y la limitación funcional provocados por el síndrome de túnel del carpo (4,5,15,60,61).

La etiología del síndrome del túnel carpiano es idiopática en la mayoría de los casos y subsecuente en menor medida desórdenes o estados que aumentan la presión dentro del canal carpiano como artritis reumatoide, lupus entre otros. Los casos idiopáticos predominantes presentan engrosamiento de la vaina sinovial de los tendones que acompañan en el recorrido al nervio mediano relacionados a procesos inflamatorios desencadenados por movimientos repetitivos por períodos prolongados lo que aumenta la presión dentro del canal (1,10).

La presente investigación surge de la necesidad de reportar los resultados del tratamiento fisioterapéutico y su efectividad como medida preventiva a un procedimiento quirúrgico mediante la fisioterapia convencional y el uso del vendaje neuromuscular en un derechohabiente de la clínica de medicina familiar ISSSTE León de 51 años, de profesión auxiliar administrativo con diagnóstico de síndrome de túnel del carpo de etiología idiopática en miembro superior derecho con 7 años de evolución, el cual es asociado a movimientos repetitivos y posturas sostenidas por el uso de equipo de cómputo en su jornada laboral y el cual presenta sintomatología severa con dolor 8/10 ENA en región del túnel del carpo y en la distribución inervada por el nervio mediano, así como una disminución en el estado funcional de dicho segmento corporal, lo cual influye en sus actividades laborales y de la vida diaria, siendo su primera vez remitida al área de fisioterapia para tratamiento.

## **CAPÍTULO 5: OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Reportar los efectos de la intervención fisioterapéutica junto a la aplicación de un vendaje neuromuscular desarrollado bajo criterio clínico sobre la funcionalidad y la sintomatología dolorosa severa de un paciente diagnosticado con síndrome de túnel del carpo el cual es candidato a cirugía.

## CAPÍTULO 6: MATERIAL Y MÉTODOS

### 6.1 MATERIALES

Los materiales e insumos utilizados para la realización de esta investigación se especifican a continuación (ver tabla 6).

<b>MATERIALES</b>	
<b>OBJETO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Baumanómetro	1
Estetoscopio	1
Oxímetro	1
Bolígrafos	1
Hojas blancas	4
Folders	1
Vendaje neuromuscular	1 rollo
Tijeras	2
Electroestimulador Chatanooga	1
Laser Terapéutico Chatanooga	1
Compresas Húmedo-Calientes	1
Toallas	1
Electrodos autoadheribles	4
Guantes de latex	10 pares
Mesa de Kanavel	2
Sillas	2
Pelota de 0.5 kg	2
Pelota de 1 kg	2
Bastón	4
Arroz	½ kg
Celulosa de maíz	2 kg

Tabla 6: Materiales utilizados durante el tratamiento del paciente

### 6.2 MÉTODOS

### 6.3. TIPO DE ESTUDIO

Revisión de caso clínico de tipo simple, descriptivo y transversal.

### 6.3.1 INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN

Para la realización de este caso clínico se realizó una valoración fisioterapéutica inicial y una final, en la inicial se incorporó ficha de identificación, antecedentes heredofamiliares, antecedentes personales patológicos y no patológicos, historia de la enfermedad y exploración física compuesta por pruebas de fuerza muscular, dermatomas, goniometría, reflejos osteotendinosos, y pruebas específicas para desórdenes de la mano dolorosa. En la valoración final se incluyeron los mismos apartados anteriormente mencionados.

Como instrumentos de evaluación tanto inicial como final se utilizaron pruebas para determinar el grado de funcionalidad de la extremidad superior a través del cuestionario DASH y para cuantificar el grado de severidad del dolor percibido se utilizó la escala numérica análoga.

### 6.3.2 Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand DASH

El cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), es un instrumento de medición auto aplicado con excelente validez y fiabilidad, que se ha diseñado para determinar el grado de funcionalidad y la sintomatología de pacientes con desórdenes musculoesqueléticos de la extremidad superior. Se compone de 30 ítems cada uno puntuado de 1-5, de igual manera cuenta con 2 módulos puntuados de 1-4 para actividades deportivas o laborales (62–64). (Anexo 2)

### 6.3.3 Escala Numérica Análoga

La Escala Numérica Análoga (ENA) es una escala de tipo unidimensional introducida en 1978 por Downie, en la que se le pide al paciente relacionar su dolor en una sucesión numérica que va del 0 al 10, mencionando al paciente que 0 es la ausencia del dolor y 10 el peor dolor imaginable (65,66)(Anexo 3)

## 6.4 VARIABLES

- a) **Variable independiente:** Electroterapia, termoterapia, ejercicios funcionales, estiramientos musculares activos, vendaje neuromuscular
- b) **Variable dependiente:** Dolor, Funcionalidad de la mano, sensibilidad

## 6.5 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO

El proyecto de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del servicio de fisioterapia durante el turno vespertino de la Clínica de Medicina Familiar del ISSSTE León, Guanajuato.

El servicio cuenta con equipos de electroterapia, termoterapia mediante compresas húmedo-calientes. Además de material básico para el seguimiento del paciente como lo son conos, aros, pelotas terapéuticas, polainas, mesas de Kanavel, colchonetas, bastones, espejo móvil, bicicleta estática, bicicleta estática semi-inclinada ISO1000R marca SCIFIT. El paciente acude al servicio de fisioterapia con previa referencia de los servicios de medicina familiar, especialidades médicas, medicina física y coordinación médica.

## 6.6 DESCRIPCIÓN DEL PACIENTE

Paciente femenina de 51 años, secretaria, no presenta antecedentes familiares patológicos de relevancia, niega toxicomanías. Antecedentes personales no patológicos sin relevancia. Como antecedente personal patológico relevante menciona insuficiencia venosa de ambos miembros inferiores (2019).

De acuerdo con el expediente clínico del paciente el primer registro respecto a su problema en mano derecha es el 16/12/2015, en el cual el servicio de ortopedia y traumatología realizó una interconsulta a la especialidad de cirugía plástica y reconstrucción por un posible caso de síndrome de túnel del carpo. Posterior el 12/01/2016 es atendida por cirugía plástica y reconstrucción, donde se reporta que el problema en mano derecha comienza desde el 2014 con sintomatología como dolor, parestia, parestesias y siendo tratada con analgésicos sin una respuesta totalmente favorable, se le diagnostica con síndrome de túnel del carpo, de igual manera se le solicita electromiografía (no arroja datos clínicos relevantes) y se le vuelve a recetar analgésicos y una férula de inmovilización. El 26/01/2016 se realiza interconsulta por parte de cirugía plástica y reconstrucción a reumatología para valoración por esta especialidad, se reporta mejoría relacionada al reposo y consumo de analgésicos, así mismo se recomienda envió a rehabilitación. En el servicio de reumatología es valorada el 8/02/2016 se le realiza maniobra de Filkenstein siendo positiva, sin embargo, se niega tenosinovitis u otra alteración, se registra que el dolor está relacionado con sus actividades en el hogar y laborales, se continúa tratando con analgésicos, reposo, ejercicio y se propone infiltración. El 20/03/2019 vuelve a ingresar al servicio de ortopedia y traumatología por dolor y parestesias en miembro superior derecho, se le recetó relajantes musculares. Ingresa nuevamente al servicio de reumatología el 8/05/2019, donde se reporta que el dolor en mano derecha persiste, siendo valorada con maniobra de Filkenstein positiva se le diagnostica con tenosinovitis de Quervain, es infiltrada y se le piden estudios de ultrasonografía, se continúa con el tratamiento con analgésicos y se le da interconsulta a rehabilitación. El 2/12/2019 en cita de control con reumatología se reporta que el estudio de ultrasonografía muestra aumento de líquido sinovial en los tendones del extensor corto y abductor largo del pulgar, se recomienda terapia física, interconsulta a ortopedia y continuar con analgésicos. El 9/04/2021 ingresa a consulta con ortopedia y traumatología donde es valorada con prueba de Phallen siendo positiva y palpación dolorosa sobre retináculo flexor derecho, se vuelve a sugerir terapia física y se continúa con analgésicos. 22/04/2021 ingresa a consulta de seguimiento con servicio de reumatología donde se menciona tenosinovitis de Quervain, se registra mejoría parcial y se menciona que no se ha recibido atención por medicina física y fisioterapia, se continúa con esquema de analgésicos. El 25/06/2021, el servicio de ortopedia da incapacidad por 2 semanas debido a exacerbación de dolor. Se menciona que si no hay mejoría con el tratamiento de medicina física y rehabilitación junto a fisioterapia será intervenida de manera quirúrgica.

Ingresa a medicina física y rehabilitación el 27/08/2021 donde es explorada y diagnosticada con síndrome de túnel del carpo en muñeca derecha y enviado a fisioterapia ingresando el 6/09/2021 teniendo un total de 10 sesiones 2 veces por semana.

Finalmente, el 7/12/2021 es dada de alta por especialistas tratantes con mejoría notable, evitándose la intervención quirúrgica.

## **6.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INTERVENCIÓN**

La obtención de datos se llevó a cabo mediante la revisión del expediente clínico-hospitalario, así como a través de la realización una valoración al inicio y final del tratamiento con un formato propio, la generación de la ficha de identificación, así como la recolección de datos de su historia clínica y conocimiento del consentimiento informado (Anexo 1), en la cual se incluyen los datos de antecedentes personales patológicos y no patológicos del paciente así mismo los antecedentes familiares patológicos, anamnesis y una exploración física enfocada en el miembro superior afectado.

Seguido de la elaboración de la historia clínica y la exploración física, se aplicó el cuestionario DASH (Anexo 2) para determinar el grado de funcionalidad del miembro superior y la escala numérica análoga (Anexo 3) para determinar el grado de dolor. Ambas escalas fueron aplicadas al inicio y término de la intervención y fueron aplicadas por un fisioterapeuta previamente instruido para su implementación dentro del área de fisioterapia de la clínica de medicina familiar ISSSTE León. En los datos obtenidos durante la anamnesis, la paciente reporta dolor intermitente de moderado a severo que varía en intensidad de 6/10 ENA a 8/10 ENA en muñeca derecha que comienza a finales de 2019, menciona no tratarse debido al inicio de la pandemia por el virus SARS COV-2 y el cual trata auto medicándose con antiinflamatorios no esteroideos.

Refiere que las actividades laborales prolongadas fungen como factor agravante, haciendo énfasis en las actividades realizadas con instrumentos de cómputo como ratón y teclado, Los factores mitigantes mencionados por la paciente es la ingesta de analgésicos no esteroideos y reposo, así como la aplicación de calor local. A la exploración física se mencionan sólo los datos más relevantes. Durante la inspección se encuentra piel normohidratada, sin presencia de cicatrices y heridas abiertas en ambos miembros superiores, se observa un aumento de volumen en la zona tenar derecha en comparación a la izquierda, al igual que en la zona del músculo estilo-radial de miembro superior derecho. A la palpación se encuentran espasmos, así como bandas tensas en musculatura de zona tenar con un dolor 8/10, en zona de túnel del carpo refiere un dolor 8/10 ENA que produce un choque eléctrico el cual se irradia hacia los 3 primeros dedos de la mano derecha de igual manera se encuentran bandas tensas, espasmos y dolor 8/10 ENA sobre músculo estilo-radial en miembro superior ipsilateral. Durante la goniometría se encuentran arcos de movimiento de muñeca derecha

limitados por el dolor, así como una disminución global de la fuerza medida con la escala de Daniels modificada

Se exploró utilizando las pruebas específicas de Phallen la cual resulto positiva, Phallen invertido de igual manera resultando positiva, Filkenstein con un resultado negativo y Tinel resultando positiva

Durante la exploración de los dermatomas y reflejos osteotendinosos de miembros superiores no se encontraron datos clínicos relevantes.

El diagnostico fisioterapéutico fue el siguiente de acuerdo con los lineamientos de la CIF: “Alteración funcional moderada de la parte distal del miembro superior derecho que cursa con dolor severo, así como disminución en los arcos de movimiento que limita de forma severa las actividades laborales y de la vida diaria como la limpieza de su vivienda, aseo personal, preparación de alimentos y la escritura con equipo de cómputo subsecuente a síndrome de túnel del carpo”.

Las sesiones de terapia y lo que se trabajó en cada una de ellas se especifica a continuación (ver tabla 7).

<b>SESIÓN</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
1-2	Control del dolor en antebrazo, muñeca y mano derecha, mantener fuerza y movilidad articular.	Aplicación de corrientes interferenciales y termoterapia. Ejercicio terapéutico y vendaje neuromuscular	Barrido de 1-10 Hz con colocación de los electrodos en recorrido de músculo estiloides-radial, con portadora de 2500 Hz a nivel motor, Barrido de 20-30 Hz portadora de 5000 Hz sobre retináculo flexor a nivel sensitivo, simultáneo se aplica compresa húmedo-caliente sobre todo el antebrazo y muñeca durante 20 minutos. Se realizaron ejercicios de movilidad activo-asistida y estiramiento para grupo flexor y extensor de muñeca, y finalmente colocación de vendaje neuromuscular en una aplicación desarrollada bajo el razonamiento clínico. (con el

			<p>paciente realizando una desviación cubital, con el codo extendido se coloca una tira de yendo de inserción a origen en forma de “y” sobre el vientre del estilo-radial sin tensión, posterior con la muñeca en posición neutral y la palma hacia arriba se coloca una tira de corrección mecánica abarcando <math>\frac{3}{4}</math> partes de la muñeca en la parte anterior con 25% de elongación, por último, se coloca una tira de 2.5 cm de ancho sobre la zona tenar, yendo de inserción a origen, sin tensión, con la muñeca y dedos extendidos).</p>
3-4	<p>Control del dolor en antebrazo, muñeca y mano derecha, mantener fuerza muscular, mejorar arcos de movimiento y disminuir kinesiophobia.</p>	<p>Aplicación de corriente interferencial y termoterapia, ejercicio terapéutico y aplicación de vendaje neuromuscular.</p>	<p>Barrido de 1-10 Hz con colocación de los electrodos en recorrido de músculo estilo-radial, con portadora de 2500 Hz a nivel motor, Barrido de 20-30 Hz portadora de 5000 Hz sobre retináculo flexor a nivel sensitivo, simultáneo se aplica compresa húmedo-caliente sobre todo el antebrazo y muñeca durante 20 minutos. Se realizaron ejercicio de movilidad activo-asistida, ejercicio concéntrico en todos los rangos de movilidad de la muñeca con pelota de 0.5 Kg. y estiramiento para grupo flexor y extensor, finalmente colocación de</p>



			vendaje neuromuscular en una aplicación desarrollada bajo el razonamiento clínico.
5-6	Control del dolor en antebrazo, muñeca y mano derecha, mantener fuerza muscular, mejorar arcos de movimiento y disminuir kinesofobia	Aplicación de corriente interferencial y termoterapia, ejercicio terapéutico y aplicación de vendaje neuromuscular	Barrido de 1-10 Hz con colocación de los electrodos en recorrido de músculo estiloides radial, con portadora de 2500 Hz a nivel motor, Barrido de 20-30 Hz portadora de 5000 Hz sobre retináculo flexor a nivel sensitivo, simultáneo se aplica compresa húmedo-caliente sobre todo el antebrazo y muñeca durante 15 minutos. Se realizaron ejercicio de movilidad activo-asistida, ejercicio concéntrico en todos los rangos de movilidad de la muñeca con pelota de 0.5 Kg. y estiramiento para grupo flexor y extensor, finalmente colocación de vendaje neuromuscular en una aplicación desarrollada bajo el razonamiento clínico.

7-8	Control del dolor en antebrazo, muñeca y mano derecha, fortalecimiento de musculatura de antebrazo y musculatura encargada de la pinza fina y gruesa	Aplicación de corriente interferencial y termoterapia, ejercicio terapéutico y aplicación de vendaje neuromuscular	Barrido de 1-10 Hz con colocación de los electrodos en recorrido de músculo estiloides radial, con portadora de 2500 Hz a nivel motor, Barrido de 20-30 Hz portadora de 5000 Hz sobre retináculo flexor a nivel sensitivo, simultáneo se aplica compresa húmedo-caliente sobre todo el antebrazo y muñeca durante 10 minutos Se realizaron ejercicio de movilidad activo asistida, ejercicio concéntrico en todos los rangos de movilidad de la muñeca con pelota de 1 Kg, con ayuda de pinzas, canicas y ligas se trabaja la pinza fina y gruesa. Estiramiento para grupo flexor y extensor, finalmente colocación de vendaje neuromuscular en una aplicación desarrollada bajo el razonamiento clínico.
9-10	Fortalecimiento de musculatura de antebrazo y musculatura encargada de la pinza fina y gruesa	Se trabajó ejercicio terapéutico y aplicación de vendaje neuromuscular	Se realizaron ejercicio de movilidad activo-resistida manualmente, ejercicio concéntrico en todos los rangos de movilidad de la muñeca con pelota de 1 Kg, con ayuda de pinzas, canicas y ligas se trabaja la pinza fina y gruesa. Estiramiento para grupo flexor y extensor, finalmente colocación de vendaje neuromuscular en una aplicación desarrollada bajo el razonamiento clínico.

Tabla 7: intervenciones que se realizaron de acuerdo con los objetivos fisioterapéuticos y del paciente, durante el periodo de septiembre a octubre del 2021, teniendo un total, 10 sesiones de fisioterapia. Cada sesión tuvo una duración de 50 minutos, con una periodización de 2 veces a la semana.

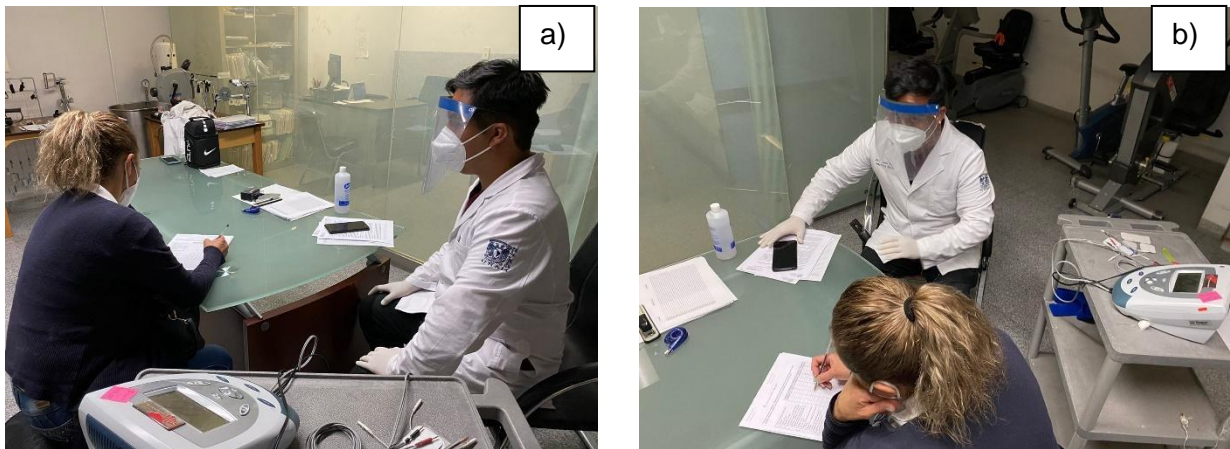


Figura 4: a) firma de consentimiento informado. b) Elaboración de ficha de identificación, valoración fisioterapéutica y aplicación de escalas de valoración.

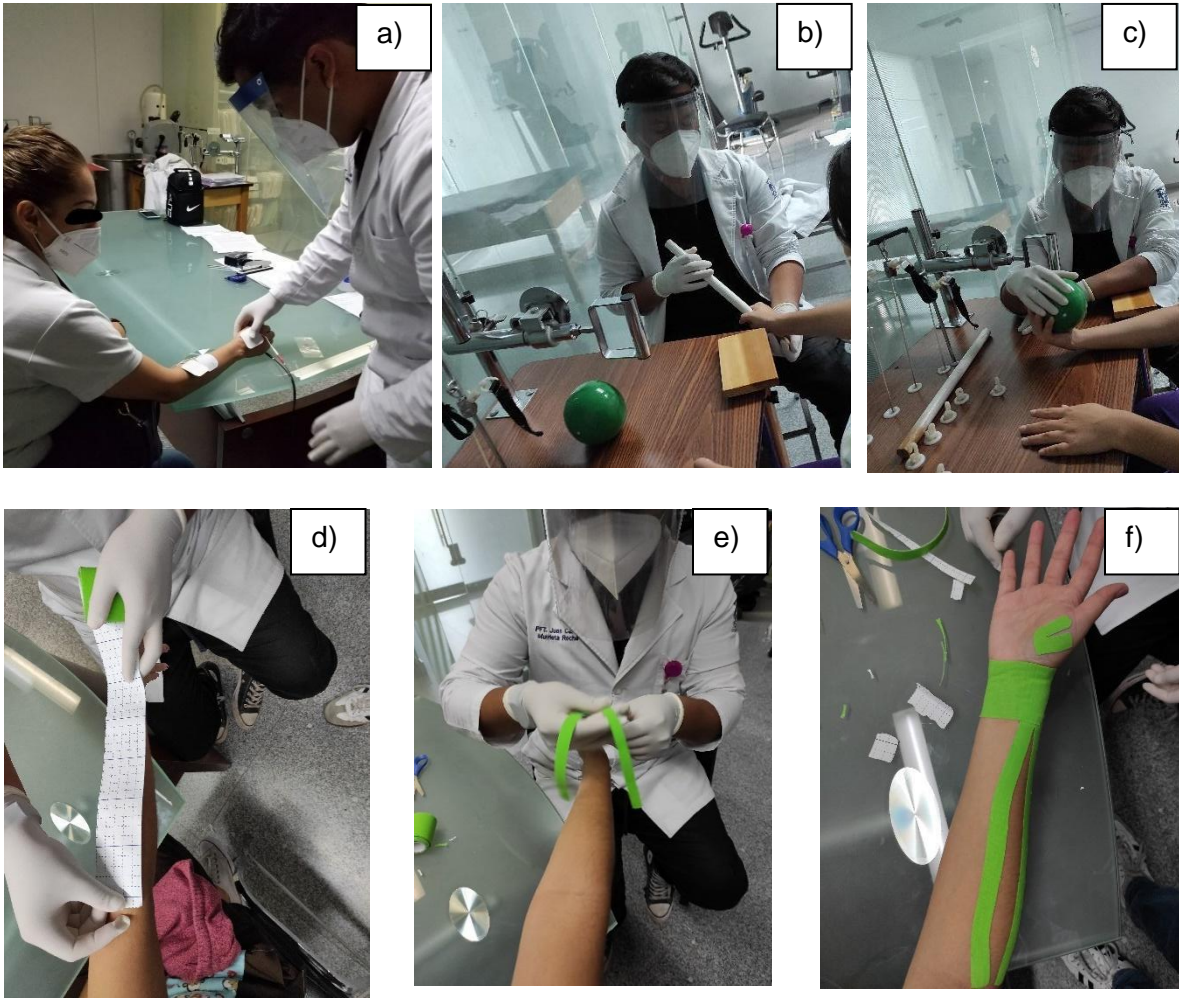


Figura 5: a) Aplicación de agentes físicos (electroterapia y termoterapia) para control del dolor. b): Ejercicios de movilidad activo-asistida y activa. c) Ejercicio de fuerza. d-f) Implementación del vendaje neuromuscular desarrollado bajo razonamiento clínico.

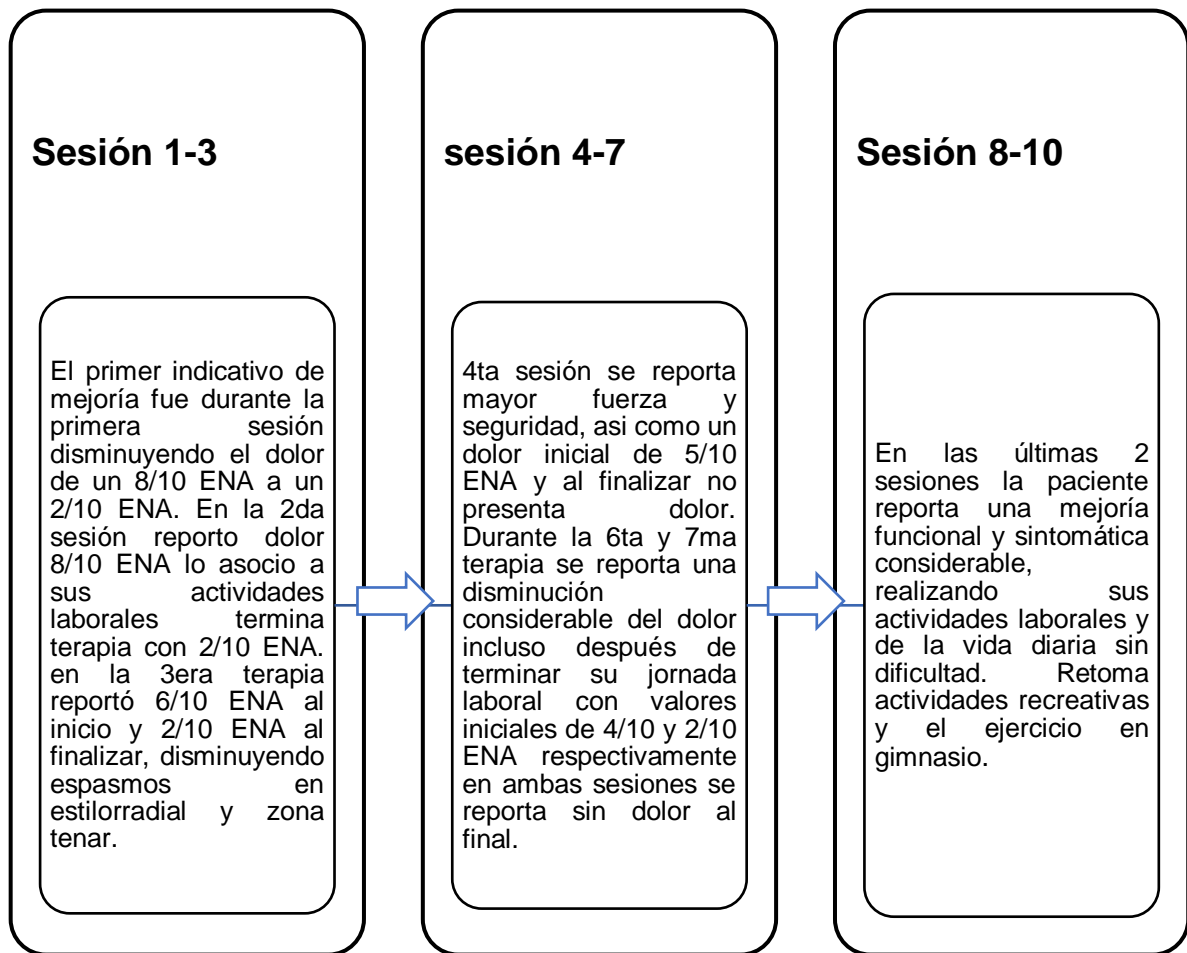


Tabla 8: Progresión de la sintomatología y funcionalidad durante las 10 sesiones de tratamiento.

## CAPÍTULO 7: RESULTADOS

Tras haber cursado con un bloque de 10 sesiones en la que se implementó un tratamiento fisioterapéutico convencional junto a la aplicación de un vendaje neuromuscular desarrollado bajo el razonamiento clínico el paciente obtuvo una mejoría respecto a los arcos de movimiento y la sintomatología de dolor yendo de un 8/10 a un 0/10 en la escala visual análoga. Así mismo tuvo una mejoría funcional medible con el cuestionario DASH pasando de un índice de 97.5 a 46.66. Lo anterior tuvo un impacto positivo en su desempeño laboral y en sus actividades de la vida diaria.

A pesar de no ser el objetivo principal de este estudio a continuación se presentan los datos clínicos valorados al inicio y final de la intervención.

Durante la valoración fisioterapéutica y la primera sesión de tratamiento los arcos de movimiento de la mano afectada se presentaban disminuidos, principalmente por el dolor intenso referido por el paciente. A pesar de la disminución del dolor obtenida desde la primera sesión, el aumento del rango de movimiento en la muñeca derecha fue gradual, siendo la 4ta sesión donde la paciente refiere mayor seguridad y fuerza al realizar los movimientos con la mano derecha. Durante la sesión 8, 9 y 10 la paciente refiere que el dolor ya no impide realizar sus actividades de la vida diaria, laborales ni recreativas, retomando el realizar ejercicio en gimnasio.

Los datos encontrados durante la evaluación inicial y final de goniometría se pueden observar en la siguiente tabla (ver tabla 7).

<b>Movimiento</b>	<b>Rango de movimiento antes de la intervención</b>	<b>Rango de movimiento después de la intervención</b>
Flexión	56° con dolor	90° sin dolor
Extensión	30° con dolor	90° sin dolor
Desviación cubital	12°	15°
Desviación radial	30°	40°

Tabla 7. Elaboración propia. Goniometría, antes y después de la intervención.

La disminución de la fuerza muscular en la mano derecha relacionado con el dolor ocasionado por el síndrome de túnel del carpo, se reflejaba en un bajo desempeño en sus actividades laborales limitadas por la sintomatología, lo cual ocasionaba un impacto psicológico negativo en la paciente, debido a la posibilidad de un despido, los días laborales no trabajados y la disminución de sus ingresos, Al igual que los arcos de movimiento, la fuerza fue aumentando de forma gradual, siendo consistente con los observado con los arcos de movimiento la fuerza aumentó en la 4ta sesión,

respecto a lo referido por el paciente durante las dos últimas sesiones la recuperación de la fuerza fue total, lo cual fue observado en las pruebas manuales musculares.

Las pruebas musculares manuales medidas con la escala de Daniels modificada se pueden observar en la siguiente tabla (ver tabla 8).

<b>Grupo muscular explorado</b>	<b>Fuerza antes de la intervención</b>	<b>Fuerza después de la intervención</b>
Flexores	3 (-) con dolor	4 (+)
Extensores	3 (-) con dolor	4 (+)
Desviadores radiales	3 (-) con dolor	4 (+)
Desviadores cubitales	3 (-) con dolor	4 (+)

Tabla 8. Fuerza muscular antes y después de la intervención.

## CAPÍTULO 8: DISCUSIÓN

El síndrome del túnel del carpo siendo la neuropatía por atrapamiento más común genera gastos considerables para su tratamiento, influye de forma negativa en las actividades laborales y personales teniendo un predominio en mujeres en edad laboral (1,3,7). Es por ello que estrategias efectivas y de bajo costo son necesarias para aliviar los síntomas y mejorar la funcionalidad de aquellos que lo padecen.

La fisioterapia es una opción rentable y basada en la evidencia para el análisis y el abordaje de las disfunciones del sistema motriz, sobre todo en aquellas en donde el dolor, perpetua, desencadena o tiene un efecto degenerativo en el movimiento, es por ello que una referencia oportuna con el fisioterapeuta ayuda a garantizar la disminución del tiempo de recuperación y de los costos de tratamiento (67).

La guía de práctica clínica del IMSS del 2016 recomienda como tratamiento conservador para el síndrome del túnel del carpo el uso de férulas de descarga para mantener el segmento en posición neutral, durante el día y la noche, de igual manera se menciona el uso de termoterapia y la limitación de ciertos movimientos como la flexión completa de muñeca (16). De acuerdo con un estudio descriptivo transversal publicado por Parish et al. (2020), que tenía como objetivo examinar las intervenciones conservadoras para el síndrome de túnel del carpo reportadas por terapeutas manuales certificados y el proceso para decidir la implementación de dichas intervenciones, se reportó que los métodos más utilizados eran la educación del paciente, ortesis nocturna, modificaciones ergonómicas, neuro-dinamia, manipulación del tejido blando y masaje terapéutico todo esto bajo el paradigma de la práctica basada en la evidencia (68).

Con relación a lo antes descrito un estudio controlado aleatorizado ciego simple publicado por Mansiz-Kaplan et al. (2019) que tenía como objetivo comparar el uso de ortesis nocturna por sí sola o en combinación con vendaje neuromuscular o parafina sobre los síntomas producidos por el síndrome de túnel del carpo y la estructura del nervio mediano, encontró que el uso de órtesis sola y en combinación con vendaje neuromuscular o parafina tuvo un efecto significativo ( $P < 0.1$ ) en la recuperación de los síntomas clínicos, así como en las pruebas electrofisiológicas y en las de ultrasonografía, sin embargo, se destacó que la combinación de ortesis nocturna junto al vendaje neuromuscular fueron superiores ( $P = 0.001$ ) en la disminución del dolor y el edema en comparación con el uso de órtesis por sí sola y órtesis con parafina, sobre todo en pacientes con sintomatología leve (14). Estos resultados concuerdan con los datos reportados por nuestro estudio, respecto a la disminución de la sintomatología dolorosa debido al uso del vendaje neuromuscular junto a la fisioterapia convencional, sin embargo, en nuestro estudio la paciente presentaba sintomatología dolorosa severa.



De acuerdo con el estudio controlado aleatorizado doble ciego publicado por De sire et al. (2021) El cual tenía como propósito comparar la efectividad del vendaje neuromuscular y ejercicio terapéutico frente a un vendaje placebo y ejercicio terapéutico, en la sintomatología y funcionalidad de la mano afectada por el síndrome del túnel del carpo se encontró que el vendaje neuromuscular en conjunto con ejercicio terapéutico tenía resultados significativamente superiores ( $P < 0.05$ ) en el alivio de la sintomatología dolorosa y mejora de las habilidades funcionales de la mano, en comparación al placebo en combinación con el ejercicio, aun así se reportaron buenos resultados en ambos grupos lo que fue asociado con un impacto positivo del ejercicio por sí mismo (69). En nuestro estudio se utilizó el ejercicio terapéutico como parte del tratamiento fisioterapéutico junto al vendaje neuromuscular, durante 10 sesiones 2 veces por semana, y así mismo se obtuvieron buenos resultados en la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad de la mano de igual manera que el estudio antes descrito.

En el estudio piloto publicado por Güner et al. (2018). Se reporta que el uso de vendaje neuromuscular en combinación con láser de baja intensidad tiene mejores resultados ( $P < 0.05$ ) en la mejora de la fuerza de prensión de la mano y de los dedos en comparación con solo utilizar el láser de baja intensidad en pacientes con síndrome de túnel del carpo con sintomatología de leves a moderados (60). Geler-Külcü et al. (2016). En su estudio controlado aleatorizado reportaron que el uso de un vendaje neuromuscular tiene buenos resultados, similares al uso de órtesis, sin la desventaja de interferir en las actividades de la vida diaria o laborales de la persona que lo utilice, así mismo se encontró que el vendaje neuromuscular era mejor en la recuperación de la funcionalidad de forma significativa en contraste con el uso de órtesis de descarga ( $P = 0.008$ ) (15).

Una revisión sistemática publicada por Moharrami et al. (2021). Que tenía como propósito revisar los resultados de estudios clínicos, los cuales utilizaron el vendaje neuromuscular como tratamiento para mejorar la sintomatología del síndrome de túnel del carpo encontró que este método de tratamiento es significativamente efectivo ( $P < 0.05$ ) para la mejora del dolor, parestesias e hipoestesia, así como en la funcionalidad del miembro afectado (4).

Los mecanismos de acción bajo los cuales la aplicación del vendaje neuromuscular ayudan a disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad de los pacientes que presentan el síndrome de túnel del carpo aún faltan por ser claramente expuestos, sin embargo, se ha teorizado que el vendaje tiene un efecto positivo sobre la circulación sanguínea y linfática lo que ayuda a disminuir el edema en los tejidos que rodean al nervio mediano en su recorrido por el túnel carpiano, igualmente el vendaje ayuda a aumentar el espacio entre la piel y los tejidos dañados lo que ayuda a descomprimir el área, la disminución de los síntomas dolorosos podrían deberse a la modulación central aumentando la retroalimentación sensorio-motriz y propioceptiva durante la realización de las actividades de la vida diaria (4,10,56,69). Igualmente se ha propuesto que el vendaje neuromuscular es más efectivo en

los estadios leves debido a su efecto de drenado y teniendo mejores resultados en los estadios moderados al combinarse con ejercicio debido a la presencia de tejido fibroso (69)

## **CAPÍTULO 9: CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos por este estudio muestran que la implementación de un programa de fisioterapia convencional junto al uso de vendaje neuromuscular tuvo buenos resultados en la disminución de la sintomatología dolorosa medida a través de la escala numérica análoga, así como en la funcionalidad del miembro superior afectado determinado por la escala DASH en un paciente con síndrome de túnel del carpo candidato a cirugía debido a severidad de los síntomas, en la clínica de medicina familiar ISSSTE León, lo cual corresponde con nuestro objetivo principal.

Existe la necesidad de dar a conocer los alcances que puede tener una atención oportuna por parte del fisioterapeuta en desórdenes musculoesqueléticos dentro de los sistemas de salud pública de México. Se deben de acortar los tiempos en los que un paciente es remitido con el fisioterapeuta para garantizar una recuperación satisfactoria, lo cual reduciría los costos de tratamientos farmacológicos o quirúrgicos, mejorando la funcionalidad del paciente y retomando sus actividades de la vida diaria, así como las laborales. De igual manera se deberían de actualizar las guías de práctica clínica de los sistemas públicos de salud tomando en cuenta al fisioterapeuta como parte del equipo multidisciplinar dando una mayor gama de opciones de tratamiento basadas en la evidencia, de bajo costo y efectivas.

Los datos obtenidos a través de este estudio deben ser tomados considerando las limitaciones del tamaño de la muestra y el tipo de estudio.

Se debe continuar con la exploración del uso de la fisioterapia y el vendaje neuromuscular en poblaciones mayores con síntomas severos relacionados al síndrome de túnel del carpo. Así como en aquellos con síntomas leves y moderados lo cual ayudaría a prevenir el avance de la disfunción y prevenir el tratamiento quirúrgico, así como el consumo excesivo de analgésicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)* [Internet]. septiembre de 2014 [citado el 4 de marzo de 2022];49(5):429–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.001>
2. Koca I, Boyaci A, Tutoglu A, Ucar M, Kocaturk O. Assessment of the effectiveness of interferential current therapy and TENS in the management of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Rheumatol Int* [Internet]. el 12 de diciembre de 2014;34(12):1639–45. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24728028>
3. Peralta Ríos ML, Rodríguez Alonso JJ, Cosgaya CA. Actualización del síndrome del túnel carpiano. *FMC* [Internet]. febrero de 2013;20(2):68–77. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-2072\(13\)70523-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-2072(13)70523-1)
4. Moharrami M, Nazari B, Anvari HM. Do the symptoms of carpal tunnel syndrome improve following the use of Kinesio tape? *Trauma Mon.* 2021;26(4):228–34.
5. Multanen J, Uimonen MM, Repo JP, Häkkinen A, Ylinen J. Use of conservative therapy before and after surgery for carpal tunnel syndrome. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):1–7.
6. IMSS. Sitio Web “Acercando el IMSS al Ciudadano” [Internet]. IMSS. 2018 [citado el 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2020>
7. Lores-Peniche JA, Huchim-Lara O, Méndez-Domínguez N. Carpal tunnel syndrome: Epidemiological analysis of cases treated in hospital services in Mexico. *Fisioterapia* [Internet]. 2020 [citado el 5 de marzo de 2022];42(2):69–74. Disponible en: [www.elsevier.es/ft](http://www.elsevier.es/ft)
8. Newington L, Harris EC, Walker-Bone K. Carpal tunnel syndrome and work [Internet]. Vol. 29, *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*. 2015 [citado el 5 de febrero de 2022]. p. 440–53. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521694215000339>
9. Milone MT, Karim A, Klifto CS, Capo JT. Analysis of Expected Costs of Carpal Tunnel Syndrome Treatment Strategies. *Hand.* 2019;14(3):317–23.
10. Aboonq MS. Pathophysiology of carpal tunnel syndrome [Internet]. Vol. 20, *Neurosciences*. 2015 [citado el 4 de marzo de 2022]. p. 4–9. Disponible en: [www.neurosciencesjournal.org](http://www.neurosciencesjournal.org)
11. Jiménez del Barrio S, Bueno Gracia E, Hidalgo García C, Estébanez de Miguel E, Tricás Moreno JM, Rodríguez Marco S, et al. Conservative treatment in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Neurologia* [Internet]. 2018;33(9):590–601. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2016.05.018>
12. Kim PT, Lee HJ, Kim TG, Jeon IH. Current approaches for carpal tunnel syndrome. *CiOS Clinics in Orthopedic Surgery.* 2014;6(3):253–7.
13. Huisstede BM, Hoogvliet P, Franke TP, Randsdorp MS, Koes BW. Carpal Tunnel Syndrome: Effectiveness of Physical Therapy and Electrophysical Modalities. An Updated Systematic Review of Randomized Controlled Trials [Internet]. Vol. 99, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018 [citado el 4 de marzo de 2022]. p. 1623-1634.e23. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.08.482>
14. Mansiz Kaplan B, Akyuz G, Kokar S, Yagci I. Comparison of the effectiveness of orthotic intervention, kinesiotaping, and paraffin treatments in patients with carpal tunnel syndrome: A

- single-blind and randomized controlled study. *Journal of Hand Therapy* [Internet]. 2019;32(3):297–304. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.12.006>
15. Geler Külcü D, Bursali C, Aktaş İ, Bozkurt Alp S, Ünlü Özkan F, Akpınar P. Kinesiotaping as an alternative treatment method for carpal tunnel syndrome. *Turk J Med Sci* [Internet]. 2016 [citado el 8 de agosto de 2022];46(4):1042–9. Disponible en: <https://dctubitak.researchcommons.org/medical/vol46/iss4/15>
  16. Acosta-Teran M, Almendárez-Moreno MJ, Domínguez-Nieves MJ, Romero-Garibay P, Vázquez-Bello MC. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de túnel del carpo en primer nivel de atención: Guía de practica clinica [Internet]. Ciudad de México; 2016 [citado el 4 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/contenidos/gpc/catalogoMaestroGPC.html>
  17. Juan A. García-Porrero JMH. *Anatomía Humana*. 1era ed. España: McGraw-Hill-Interamericana de España; 2005.
  18. Morroni M. *Anatomía funcional e imágenes. Sistema locomotor*. Edi.Ermes; 2020.
  19. Cailliet R. *Anatomía Funcional, Biomecánica*. Marban. Marbán; 2006. 306 p.
  20. Brotzman SB, Calandruccio JH, Jupiter JB. *Lesiones de la mano y la muñeca. Rehabilitación ortopédica clínica*. Elsevier; 2005.
  21. Schreuders TAR, Brandsma JW. *Functional Anatomy and Biomechanics of the Hand*. En: Duruöz MT, editor. *Hand Function* [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2014. p. 3–22. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-9449-2>
  22. Calais-Germain B. *Anatomia para el movimiento tomo I*. 3era ed. La liebre de marzo; 2013. 298 p.
  23. Bazira PJ. *Surgical anatomy of the hand. Surgery (Oxford)* [Internet]. febrero de 2022;1–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2022.01.001>
  24. Pillemer R. *Anatomy and Function of the Wrist*. En: *Handbook of Upper Extremity Examination* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 95–100. Disponible en: [https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-86095-0\\_5](https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-86095-0_5)
  25. Apergis E. *Wrist Anatomy*. En: *Fracture-Dislocations of the Wrist* [Internet]. Milano: Springer Milan; 2013. p. 1–305. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-88-470-5328-1>
  26. Hazari A, Maiya AG, Nagda T v. *Conceptual Biomechanics and Kinesiology* [Internet]. *Conceptual Biomechanics and Kinesiology*. Singapore: Springer Singapore; 2021. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/978-981-16-4991-2>
  27. Medina C, Benet M, Marco F. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatofisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. *MediSur* [Internet]. 2016;14(4):430–46. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000400011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011)
  28. Kapandji AI. *Fisiología articular I*. Madrid: Medica Panamericana; 2006. 351 p.
  29. Topp KS, Boyd BS. *Structure and Biomechanics of Peripheral Nerves: Nerve Responses to Physical Stresses and Implications for Physical Therapist Practice*. *Phys Ther* [Internet]. el 1

de enero de 2006;86(1):92–109. Disponible en:  
<https://academic.oup.com/ptj/article/86/1/92/2805155>

30. Jengojan S, Schellen C, Dovjak G, Schmidhammer R, Weber M, Kasprian G, et al. High-resolution ultrasound demonstrates in vivo effects of wrist movement on the median nerve along the forearm. *Muscle Nerve* [Internet]. noviembre de 2021;64(5):585–9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mus.27403>
31. Nanno M, Kodera N, Tomori Y, Hagiwara Y, Takai S. Median nerve movement in the carpal tunnel before and after carpal tunnel release using transverse ultrasound. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2017;25(3):1–6.
32. Arenas-Ortiz L, Cantú-Gómez Ó. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de Mexico*. 2013;29(4):370–9.
33. Robertson J, Jayne C, Oakman J. Work-related musculoskeletal and mental health disorders: Are workplace policies and practices based on contemporary evidence? *Saf Sci* [Internet]. 2021 [citado el 7 de febrero de 2022];138:105098. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105098>
34. Crawford JO, Berkovic D, Erwin J, Copsey SM, Davis A, Giagloglou E, et al. Musculoskeletal health in the workplace. *Best Pract Res Clin Rheumatol* [Internet]. 2020;34(5):101558. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2020.101558>
35. Johansson MK, Rissanen R. Interventions for return to work following work-related injuries among young adults: A systematic literature review. *Work* [Internet]. el 16 de julio de 2021;69(3):795–806. Disponible en: <https://www.medra.org/servlet/aliasResolver?alias=iospress&doi=10.3233/WOR-205028>
36. Llopis E, Restrepo R, Kassarian A, Cerezal L. Overuse Injuries of the Wrist. En: *Radiologic Clinics of North America* [Internet]. Elsevier Inc; 2019. p. 957–76. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.05.001>
37. Seco-Calvo J. *Fisioterapia en especialidades clínicas*. 1era ed. Ciudad de México: Medica Panamericana; 2016. 460 p.
38. Andrews R, Isaacson A, Kanzer D. *Musculoskeletal Sports and Spine Disorders* [Internet]. Kahn SB, Xu RY, editores. *Musculoskeletal Sports and Spine Disorders*. Cham: Springer International Publishing; 2017. 121–124 p. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-50512-1>
39. Michelle H. C. *Agentes físicos en rehabilitación: De la investigación a la práctica*. 4ta ed. Barcelona, España: Elsevier; 2014. 1–13 p.
40. Watson T. *Electroterapia: Práctica basada en la evidencia*. 12eva ed. Kitchen S, editor. Barcelona, España: Elsevier; 2009. 3–296 p.
41. Watson T. *Electrotherapy*. En: *Tidy's Physiotherapy* [Internet]. Fifteenth. Elsevier; 2013. p. 417–55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-7020-4344-4.00019-5>
42. Acedo AA, Antunes ACL, dos Santos AB, de Oliveira CB, dos Santos CT, Colonezi GLT, et al. Upper trapezius relaxation induced by tens and interferential current in computer users with chronic nonspecific neck discomfort: An electromyographic analysis. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2015;28(1):19–24.

43. Fuentes JP, Olivo SA, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of Interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2010;90(9):1219–38.
44. Hussein HM, Alshammari RS, Al-Barak SS, Alshammari ND, Alajlan SN, Althomali OW. A systematic review and meta-analysis investigating the pain-relieving effect of interferential current on musculoskeletal pain. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. el 31 de agosto de 2021; Publish Ah. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/PHM.0000000000001870>
45. Malanga GA, Yan N, Stark J. Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgrad Med* [Internet]. el 2 de enero de 2015;127(1):57–65. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00325481.2015.992719>
46. Clijsen R, Stoop R, Hohenauer E, Aerenhouts D, Clarys P, Deflorin C, et al. Local Heat Applications as a Treatment of Physical and Functional Parameters in Acute and Chronic Musculoskeletal Disorders or Pain. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2022;103(3):505–22. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.06.015>
47. Ordahan B, Karahan AY. Efficacy of paraffin wax bath for carpal tunnel syndrome: a randomized comparative study. *Int J Biometeorol* [Internet]. 2017;61(12):2175–81. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/28785810/>
48. Kisner C, Colby LA. *Ejercicio terapéutico: Fundamentos y técnicas*. 1era ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2005. 620 p.
49. Pinzón Ríos ID. Ejercicio terapéutico: pautas para la acción en fisioterapia. *Revista Colombiana REH* [Internet]. 2015;14:6–13. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/323687106\\_Ejercicio\\_Terapeutico\\_Pautas\\_Para\\_La\\_Accion\\_En\\_Fisioterapia/download](https://www.researchgate.net/publication/323687106_Ejercicio_Terapeutico_Pautas_Para_La_Accion_En_Fisioterapia/download)
50. *Becoming a Physical Therapist | APTA* [Internet]. [citado el 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.apta.org/your-career/careers-in-physical-therapy/becoming-a-pt>
51. Pinzón-Ríos ID. Rol del fisioterapeuta en la prescripción del ejercicio. *Archivos de Medicina (Col)* [Internet]. 2014;10(2):129–43. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265433711007%5CnCmo>
52. Hamzeh H, Madi M, Alghwiri AA, Hawamdeh Z. The long-term effect of neurodynamics vs exercise therapy on pain and function in people with carpal tunnel syndrome: A randomized parallel-group clinical trial. *Journal of Hand Therapy* [Internet]. 2021;34(4):521–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2020.07.005>
53. Artioli DP, Bertolini GRF. Kinesio taping: application and results on pain: systematic review. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2014;21(1):94–9.
54. Vilchez-Barrera ME, Ortega-Santana RC. Usefulness of kinesiotaping in the treatment of myofascial trigger points: systematic review. *Fisioterapia* [Internet]. 2021;43(1):48–57. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.10.005>
55. Ramírez-Vélez R, Hormazábal-Aguayo I, Izquierdo M, González-Ruiz K, Correa-Bautista JE, García-Hermoso A. Effects of kinesio taping alone versus sham taping in individuals with musculoskeletal conditions after intervention for at least one week: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy (United Kingdom)* [Internet]. 2019;105(4):412–20. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.04.001>

56. Yildirim P, Dilek B, Şahin E, Gülbahar S, Kizil R. Ultrasonographic and clinical evaluation of additional contribution of kinesiotope to tendon and nerve gliding exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Turk J Med Sci*. 2018;48(5):925–32.
57. Blow D. *Taping Neuromuscular. De la teoría a la práctica*. 1era ed. Milan: Edi.Ermes; 2018. 384 p.
58. López Contreras FO, Palomeque Salazar X, Rojas Alvarado FM, Estupiñan Gómez EC. Tratamiento del síndrome del túnel del carpo. *Journal of America health* [Internet]. el 17 de julio de 2020;3(2):48–56. Disponible en: <http://www.jah-journal.com/index.php/jah/article/view/30>
59. Shi Q, MacDermid JC. Is surgical intervention more effective than non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome? a systematic review. *J Orthop Surg Res*. 2011;6(1):1–9.
60. Güner A, Altan L, Kasapoğlu Aksoy M. The effectiveness of the low-power laser and kinesiotope in the treatment of carpal tunnel syndrome, a pilot study. *Rheumatol Int* [Internet]. 2018;38(5):895–904. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00296-018-4020-6>
61. Calandruccio JH, Thompson NB. Carpal Tunnel Syndrome: Making Evidence-Based Treatment Decisions [Internet]. Vol. 49, *Orthopedic Clinics of North America*. 2018 [citado el 10 de agosto de 2022]. p. 223–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.11.009>
62. Institute for Work & Health. About the DASH [Internet]. Institute for Work & Health. 2020 [citado el 11 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://dash.iwh.on.ca/about-dash>
63. Arreguín Reyes R, López CO, Álvarez Hernández E, Medrano Ramírez G, Montes Castillo MD la L, Vázquez-Mellado J. Evaluación de la función de la mano en las enfermedades reumáticas. Validación y utilidad de los cuestionarios AUSCAN, m-SACRAH, DASH y Cochin en Español. *Reumatol Clin* [Internet]. 2012;8(5):250–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reuma.2012.03.005>
64. Serrano Reche MA, Chumillas Luján MS, Navarro Collado MJ, Moreno Barragn DA, Morales Surez-Varela M. Valoración funcional y calidad de vida en pacientes con prótesis de hombro. *Rehabilitacion (Madr)*. 2010;44(3):250–5.
65. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* [Internet]. 2018;25(4):228–36. Disponible en: [http://gestoreditorial.resed.es/DOI/PDF/ArticuloDOI\\_3632.pdf](http://gestoreditorial.resed.es/DOI/PDF/ArticuloDOI_3632.pdf)
66. González-Estavillo AC, Jiménez-Ramos A, Rojas-Zarco EM, Velasco-Sordo LR, Chávez-Ramírez MA, Coronado-Ávila SA. Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición de dolor postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2018;41(1):7–14.
67. Noe CE. *Pain Management for Clinicians* [Internet]. Noe CE, editor. Cham: Springer International Publishing; 2020. Disponible en: isbn: 9783030399818
68. Parish R, Morgan C, Burnett CA, Baker BC, Manning C, Sisson SK, et al. Practice patterns in the conservative treatment of carpal tunnel syndrome: Survey results from members of the American Society of Hand Therapy. *Journal of Hand Therapy* [Internet]. julio de 2020 [citado el 11 de septiembre de 2022];33(3):346–53. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.03.003>
69. de Sire A, Curci C, Ferrara M, Losco L, Spalek R, Cisari C, et al. Efficacy of kinesiotope on hand functioning in patients with mild carpal tunnel syndrome. A double-blind randomized



controlled trial. Journal of Hand Therapy [Internet]. abril de 2021 [citado el 11 de septiembre de 2022];2:38. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.04.011>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO



León, Gto. a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación:

“Abordaje fisioterapéutico multimodal en síndrome de túnel del carpo: reporte de caso”

Investigador principal: Juan Carlos Murrieta Rocha.

Persona que participara en la investigación: \_\_\_\_\_

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada “abordaje fisioterapéutico multimodal en síndrome de túnel del carpo: reporte de caso”

Antes de decidir, necesita entender porque se está realizando esta investigación y en qué consistirá su intervención. Por favor tómese el tiempo necesario para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza. (familiar y/o médico tratante), sobre la presente investigación.

Esta investigación se llevará a cabo en el área de fisioterapia de las instalaciones de la clínica de medicina familiar del ISSSTE León. Ubicadas en, calle Cholula 305, colonia Azteca, León, Gto. El objetivo de la investigación es reportar los efectos del tratamiento fisioterapéutico convencional en conjunto con un vendaje neuromuscular sobre la funcionalidad y el dolor ocasionado por el síndrome de túnel del carpo. Esta investigación es importante debido a que la información sobre rehabilitación del túnel del carpo es escasa, dando resultados variados. Su participación es voluntaria anónima y confidencial, no tiene que participar forzosamente. No habrá impacto negativo alguno si no decide participar en la investigación y no demeritará de ninguna manera la calidad de la atención que reciba en el servicio de fisioterapia de la clínica de medicina familiar, ISSSTE León, en termino de sus derechos como paciente.

Su Participación consistirá en lo siguiente:

Sera evaluada la funcionalidad de su miembro superior derecho con la escala DASH, así como el dolor a través de la escala numérica análoga antes y después de su tratamiento.

El tratamiento consistirá en la aplicación de electroterapia corriente interferencial de dos polos sobre el músculo estilo-radial en aplicación lineal sobre el vientre muscular y en zona tenar con aplicación contralateral con los parámetros de barrido de 1-10 Hz, corriente portadora de 2500Hz durante 18 minutos, simultaneo se aplica compresa húmedo caliente sobre la misma zona, posterior se aplicara un vendaje neuromuscular descompresivo sobre el músculo estilo-radial y en la zona tenar de miembro superior derecho, se finalizara con trabajo de estiramiento para el grupo flexor del antebrazo y ejercicio funcional, así como la aplicación del vendaje neuromuscular.

Los posibles riesgos a los que se expondrá el paciente son lesiones musculares o articulares propias de la realización de ejercicio, sin embargo, los riesgos son mínimos en comparación a los beneficios. Es posible que durante el protocolo pueda experimentar dolores musculares o articulares, así como sensación de fatiga o cansancio. Se le informa que los gastos, relacionados con esta investigación, que se originan a partir del momento en que, voluntariamente, acepte participar en la misma, no serán pagados por usted. No se le remunerara de ninguna forma al participante de la investigación.

Se le informa que usted tiene el derecho, en cualquier momento y sin necesidad de dar explicación de dejar de participar en la presente investigación, sin que esto disminuya su atención y calidad o se creen prejuicios para continuar con su tratamiento y la atención que como paciente le otorga el



Unidad León  
Escuela  
Nacional de  
Estudios  
Superiores



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

servicio de fisioterapia de la clínica de medicina familiar ISSSTE León. Únicamente avisando al investigador su decisión. Los resultados de manera anónima podrán ser publicados en revistas de investigación científica o podrán ser presentados en congresos.

Cualquier duda, preocupación o queja acerca de algún aspecto de la investigación o de la forma en que he sido tratado durante el transcurso de esta, por favor contacte a los investigadores principales.

Yo \_\_\_\_\_ Manifiesto que fui informado del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es de mi voluntad participar en la investigación titulada, **ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO MULTIMODAL EN SÍNDROME DE TUNEL DEL CARPO: REPORTE DE CASO**

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del investigador

## ANEXO 2: CUESTIONARIO DASH

Nombre del paciente : ..... Fecha de nacimiento : ...../...../.....

Primer nombre : ..... Fecha de examen : ...../...../.....

### Cuestionario DASH

Por favor puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1	Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar la comida	1	2	3	4	5
5	Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7	Realizar tareas duras de la casa ( p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.	1	2	3	4	5
8	Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11	Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza	1	2	3	4	5
13	Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16	Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)	1	2	3	4	5
18	Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillar, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19	Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo "frisbee", badminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20	Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21	Actividad sexual	1	2	3	4	5

		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22	Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
		No para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23	Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas.

		Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24	Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25	Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica	1	2	3	4	5
26	Sensación de calambres (hormigueos y alfilerazos) en su brazo hombro o mano.	1	2	3	4	5
27	Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5
28	Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

		No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad Extrema que me impedía dormir
29	Durante la última semana, ¿cuanta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

		Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30	Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5

## MÓDULO DE TRABAJO (OPTIONAL)

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluyendo las tareas de la casa si ese es su trabajo principal).

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación: \_\_\_\_\_

Yo no trabajo (usted puede pasar por alto esta sección) .

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física en la semana pasada.

¿Tuvo usted alguna dificultad...

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1	para usar su técnica habitual para su trabajo?	1	2	3	4	5
2	para hacer su trabajo habitual debido al dolor del hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
3	para realizar su trabajo tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4	para emplear la cantidad habitual de tiempo en su trabajo?	1	2	3	4	5

## ACTIVIDADES ESPECIALES DEPORTES/MUSICOS (OPTIONAL)

Las preguntas siguientes hacen referencia al impacto que tiene su problema en el brazo, hombro o mano para tocar su instrumento musical, practicar su deporte, o ambos. Si usted practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o hace ambas cosas), por favor conteste con respecto a la actividad que sea más importante para usted.

Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted:

\_\_\_\_\_

¿Tuvo alguna dificultad :

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1	para usar su técnica habitual al tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5
2	para tocar su instrumento habitual o practicar su deporte debido a dolor en el brazo, hombro o mano ?	1	2	3	4	5
3	para tocar su instrumento o practicar su deporte tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4	para emplear la cantidad de tiempo habitual para tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5

### ANEXO 3: ESCALA NUMÉRICA ANÁLOGA

