



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

Facultad de Ciencias Médicas

Tesis para optar al título de Especialista en Radiología

Asociación ecográfica-electromiográfica en el diagnóstico del Síndrome del Túnel  
del Carpo, Hospital Carlos Roberto Huembes, 2016-2018.

Autora

Dra. Gema Lucia Meneses Reyes.

Tutor Científico

Dra. Lucia Guido

Especialista en Radiología

Asesor Metodológico

Dr. Álvaro López

Especialista en Docencia Universitaria

Managua, Nicaragua, Febrero 2019.

## Dedicatoria

A mi Padre Celestial por su infinito amor y misericordia, me ha llevado de la mano en el camino de la vida, porque su tiempo es perfecto.

A mi amada madre, que está en el cielo, su amor, su fuerza y nobleza me enseñaron que cada día trae su afán, que la perseverancia todo lo alcanza; cuando caía decía: “Levántate hija no puedo apartar todas las piedras de tu camino, tienes que hacerlo tú, se valiente”

A mis hijos porque son ese impulso para levantarme en mis días nublados, porque sé que siguen mis pasos y el ejemplo es la mejor educación.

## Agradecimiento

A mi hermano Melvin por ser el centinela en mis noches de estudios y estar siempre ahí pendiente de todo.

A mis maestros porque compartieron su conocimiento científicos y destreza conmigo y al cabo de estos tres años contribuyeron a que aflorara de mi lo mejor a pesar de las circunstancia.

A mis compañeras, porque comenzamos el camino sin conocernos y terminamos siendo grandes amigas, forjadas al calor de la residencia, lo logramos. Estarán en mi corazón siempre.

### Opinión del tutor

En Nicaragua la prevalencia e incidencia de síndrome del túnel del carpo es poco conocido, siendo esta una patología que va en ascenso no solo por la enfermedad laboral sino por el estilo de vida con la tecnología de la que realizamos sobre uso de celulares y computadoras, se hace necesario conocer más sobre esta patología.

En el hospital Carlos Roberto Huembes atiende poblaciones de los diferentes estratos sociales como; asegurados, funcionario y privados. El síndrome del túnel del carpo es una afectación muy frecuente por lo que se envían muchos estudios ecográficos para ayudar en su diagnóstico ya que este estudio es de mayor accesibilidad y bajo costo con el que podemos ayudar a que los paciente sean diagnosticados en menor tiempo y reciban su tratamiento oportuno para disminuir el daño permanente. Por lo antes descrito, considero que este estudio Correlación ecográfica-electromiográfica en el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo, Hospital Carlos Roberto Huembes 2016-2018, será un gran aporte científico de mucha utilidad para el hospital y para los profesionales involucrados en la atención de esta patología.

Dra. Lucia Guido Novoa  
Especialista en Radiología  
Código MINSa 17985

## Resumen

Con el objetivo de analizar la correlación entre la evaluación ecográfica y electromiográfica del nervio mediano para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en una muestra de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018, se llevó a cabo un estudio observacional, analítico, transversal de evaluación de pruebas diagnósticas. Se estudiaron a un total de 46 casos en quienes se realizó ecografía del nervio mediano y electromiografía.

Los pacientes se caracterizaron principalmente por ser mayores de 30 años y menos de 50, con amplio predominio del sexo femenino, con ocupaciones variadas pero relacionadas con trabajos repetitivos e intensos, con escolaridad media (predominio de secundaria). Se observó una correlación altamente significativa ( $p < 0.0001$ ) entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la evaluación electromiográfica del nervio mediano, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, en estudio.

La ecografía diagnóstico a un 70% como casos de STC mientras que la electromiografía identificó a un 74% del total de casos. La validez (sensibilidad y especificidad) de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de 9 mm<sup>2</sup> con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte  $>1.4$  determinado por electromiografía fue buena (según estándares internacionales). La sensibilidad fue del 85% y la especificidad del 75%.

## Índice

Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
Opinión del tutor.....	iii
Resumen.....	iv
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	3
III. Justificación.....	6
IV. Planteamiento del problema.....	8
V. Objetivos.....	10
VI. Marco teórico.....	11
VII. Hipótesis.....	19
VIII. Diseño metodológico.....	20
IX. Resultados.....	28
X. Discusión.....	33
XI. Conclusiones.....	35
XII. Recomendaciones.....	36
Bibliografía.....	37
Anexos.....	40

## I. Introducción

El Hospital Carlos Roberto Huembes, es uno de los principales hospitales generales de Nicaragua, que atiende tanto a población general a través de sus servicios privados como población asegurada. En este hospital el Departamento de Imagenología brinda servicios diagnósticos de imagen para el cuidado de los pacientes en colaboración cercana con el personal de salud resto de servicios médicos especializados con los que cuenta el hospital. En este contexto los estudios ecográficos representan una de las principales herramientas diagnosticas de los trastornos musculoesqueléticos en pacientes que son atendidos en el servicio de ortopedia. Uno de los trastorno musculo esqueléticos más frecuentemente atendido en este hospital, que en su mayoría se asocia a factores ocupacionales, es el Síndrome del Túnel del Carpo.

El Síndrome del Túnel de Carpo (STC) es un serio problema de salud en Nicaragua. Según información reportada en el Anuario Estadístico del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social 2017, en cuanto al diagnóstico de las enfermedades profesionales, el síndrome del túnel del carpo es la entidad más frecuentemente reportada, correspondiendo a 414 (43.2%) casos diagnosticados en el 2017 de un total de 958 enfermedades ocupacionales registradas (INSS, 2017).

El STC es uno de los desórdenes musculoesqueléticos más común de las extremidades superiores, caracterizado por una combinación de signos y síntomas debidos a la compresión y atrapamiento del nervio mediano a nivel del túnel carpiano, tales como dolor, hormigueo desagradable y adormecimiento en la mano (Sevy & Varacallo, 2018).

Es el síndrome de atrapamiento de nervios periférico más frecuente y es una causa importante de ausentismo en el trabajo. La prevalencia estimada en la población general es del 9% entre las mujeres y 0.6% entre los hombres (Hobson-Webb & Juel, 2017; Sevy & Varacallo, 2018).

Varios factores se han asociado con STC, tales como enfermedades crónicas (diabetes mellitus, artritis reumatoide, gota, hipotiroidismo) o factores ocupacionales asociados con movimientos

manuales forzados y repetitivos, posturas incómodas, estrés mecánico en la base de la palma de la mano y vibración (Zamborsky, Kokavec, Simko, & Bohac, 2017).

Los estándares de oro para el diagnóstico se basan en gran medida en la presentación clínica y los estudios electromiográficos (Wiperman & Goerl, 2016).

En las últimas dos décadas, múltiples estudios han proporcionado evidencia sobre la utilidad de la visualización ecográfica del agrandamiento del nervio mediano como una alternativa diagnóstica del STC, indolora, no invasiva y económica. Por otro lado el ultrasonido puede ser utilizado para evaluar anomalías anatómicas y morfológicas (Calandruccio & Thompson, 2018; Georgiev, Karabinov, Kotov, & Iliev, 2018).

La medición del área de la sección transversal (CSA) del nervio mediano en la muñeca es el método de ultrasonografía más utilizado en el diagnóstico de STC. Los rangos normales para el área del nervio mediano en el pliegue de la muñeca distal han variado entre los informes, con un rango de 7.2 a 9.8 mm<sup>2</sup>. Los valores de los puntos de corte para diagnosticar STC varían de 9 a 15 mm<sup>2</sup> (Georgiev et al. 2018; Pardal-Fernandez, 2014).

Los estudios publicados sugieren un adecuado desempeño diagnóstico del US, sin embargo se han reportado una considerable variabilidad en los valores estimados de sensibilidad y especificidad. Los diversos estudios señalan valores de sensibilidad y especificidad que varían de 70 a 88% y de 57 a 97%, respectivamente. Gran parte de esta variabilidad puede atribuirse a diferentes condiciones de estudio y técnicas de medición, junto con factores como la edad, el peso y el género (Chen, Williams, Zak, & Fredericson, 2016; Ng et al. 2018).

En este contexto el propósito del presente estudio fue analizar la asociación entre la evaluación ecográfica y electromiográfica del nervio mediano para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en una muestra de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018.

## II. Antecedentes

Bucherberget et al. Fueron los primeros en describir los hallazgos ultrasonográficos característicos del síndrome del túnel del carpo: mayor área de sección ecográfica del nervio mediano a nivel del hueso pisiforme, aplanamiento del nervio mediano en la zona del hueso ganchoso y engrosamiento y arqueamiento del retináculo flexor. (Buchberger, Judmaier, Birbamer, Lener, & Schmidauer, 1992).

Lee et al. Demostraron, además, una correlación significativa entre el área de sección ecográfica del nervio mediano y el estudio de electro diagnóstico. (Lee et al. 1999).

Duncan et al, concluyeron que un área de sección ecográfica del nervio mediano, mayor de 9 mm<sup>2</sup> podría considerarse factor desencadenante. (Duncan, Sullivan, & Lomas, 1999).

En otro estudio Beekman amplió los valores de referencia, situándolos entre 9 y 11 mm<sup>2</sup>, señalando además la importancia de la ultrasonografía en la detección de la patología intranuclear asociada. (Beekman & Visser, 2003).

Nakamichiet et al. Demostraron que los diámetros y el área de la sección ecográfica del nervio mediano eran mayores en pacientes con síndrome del túnel del carpo y que existía una correlación entre el área, la velocidad de conducción sensitiva y la latencia distal motora obtenida por electromiografía (Nakamichi & Tachibana, 2000).

Massy- Westropp et al. observaron que tras realizar una actividad repetitiva aumentaba el área seccional del nervio mediano y que recuperaba su valor de reposo a los 10 minutos (Massy- Westropp, Grimmer, & Bain, 2001).

Sanz-Reig et al. Concluyeron, como factores ecográficos del síndrome del túnel del carpo, los siguientes hallazgos: área de la sección ecográfica del nervio mediano mayor de 10.8 mm<sup>2</sup>, engrosamiento del ligamento anular del carpo mayor de 1.1 mm y altura del túnel del carpo sobre

el hueso grande menor a 12.5 mm<sup>2</sup>. (Sanz-Reig, Lizaur-Utrilla, del Campo, & Maqueda-Abreu, 2004).

Fowler et al. Publicaron en el 2011 una revisión sistemática y metaanálisis, en el cual concluyeron que la sensibilidad y especificidad del ultrasonido en el síndrome del túnel del carpo fueron 77.6 y 86.8%, respectivamente, comparada con la sensibilidad y especificidad de los estudios de electrodiagnósticos de 80.2 y 78.7%, respectivamente. Los autores señalan que la sensibilidad puede aumentar dependiendo de algunos factores como el nivel de medición del área seccional del nervio mediano, siendo más sensible y específico (94 y 98%, respectivamente) cuando se realiza en la entrada del túnel carpiano, a nivel del hueso pisiforme; además del punto de grosor de corte considerado por los diferentes autores (Fowler, Gaughan, & Ilyas, 2011).

En Nicaragua se han realizado estudio que comprueba la utilidad de la ecografía en el diagnóstico del Síndrome de túnel del carpo en relación a los datos aportado por la electromiografía.

Carrasco Torres et al. (2017), publicaron una tesis monográfica titulada "Utilidad de la ecografía en el diagnóstico de Síndrome de Túnel del Carpo en relación a la Electromiografía en pacientes atendidos por el servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez en el período de septiembre a diciembre 2016. El objetivo de la tesis fue analizar la utilidad de la ecografía del nervio mediano en los pacientes, con sospechas clínicas de Síndrome de Túnel del Carpo, para ello llevaron a cabo un se realizó un estudio observacional, descriptivo, correlacional, retro-prospectivo y analítico de enfoque mixto. Fueron analizados los datos sobre las características sociodemográficas, características clínicas, grado de severidad, mediciones ecográficas del área del nervio mediano, grosor y distancia del retináculo, el aplanamiento (relación eje mayor/eje corto) y los cambios ecográficos del nervio mediano en pacientes con clínica de síndrome de Túnel del Carpo, así como la correlación existente entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la electromiografía (Carrasco, 2017).

Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, análisis de frecuencia y estadística descriptiva, pruebas de concordancia tales como: Kappa de Cohen, Tau-c Kendall y Prueba de Phi. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: El género predominante fue el femenino, en su mayoría ama de casa. El promedio de edad de 54 años, y con una actividad laboral manual severa en la mayoría de casos. El área promedio del nervio mediano, fue de 11.4mm<sup>2</sup>. El aplanamiento del nervio mediano fue de 3.3 como promedio. La disminución de la ecogenicidad se encontró en el 66%. La ecografía resulto ser un estudio sencillo, fácil de realizar y de muy buena utilidad, con algunas mediciones con muy buena concordancia en contraste con la electromiografía. (Carrasco, 2017).

Guevara Díaz et al, publicaron en el 2008 los resultados de un estudio sobre la “Situación actual del síndrome del túnel del carpo en la población asegurada adscrita al Instituto de Seguridad Social en el departamento de Managua. Período Enero - Diciembre 2007”. Los autores observaron que un 82% de los casos (84) corresponden al sexo femenino. Los criterios de diagnóstico utilizados fueron: el clínico, el ocupacional, el higiénico-epidemiológico, el imagenológico y el médico laboral. Los síntomas como el dolor, disminución de la fuerza muscular y la parestesia en los dedos de la mano afectada, así como los signos de Tinnel y Phalen se manifestaron en el total de los casos, de los cuales en el 66% (68) corresponden el síndrome del túnel del carpo derecho. Los trabajadores que realizaban actividad administrativa resultaron mayormente afectados en un 54% de los casos (45), seguidos por los que realizaban actividades de producción en un 43% de los casos (36). (Díaz & del Carmen, 2008).

### III. Justificación

El Síndrome de Túnel del Carpo (STC), es una de las neuropatías más comunes; y es la más frecuente de las afectaciones neuromusculares de miembros superiores. Su diagnóstico confirmatorio en nuestro medio es sobretodo electromiográfica (Hobson-Webb & Juel, 2017; Sevy & Varacallo, 2018). Sin embargo no en todas las unidades de salud se cuenta con la infraestructura diagnóstica necesaria, por lo que es esencial contar con otras herramientas diagnósticas de mayor disponibilidad y que se asocien a menores costos de atención, tal como el ultrasonido.

Valor teórico: Actualmente la información sobre el desempeño diagnóstico del ultrasonido en la evaluación del STC es escasa en Nicaragua, y casi ausente en el Hospital Carlos Roberto Huembes, por lo que no se cuenta con evidencia generada en nuestro medio lo cual es de vital importancia en vista de la variabilidad observada en los distintos estudios publicados internacionalmente con respecto a la sensibilidad y especificidad de la ecográfica y a la posibilidad que la prevalencia de la enfermedad sea mayor en nuestro país, lo que a su vez influirá en los valores predictivos del ultrasonido.

Relevancia social: El Hospital Carlos Roberto Huembés es un hospital General que brinda atención tanto a personas aseguradas como a personas que buscan atención privada. En nuestro hospital se ha observado un número creciente de casos diagnosticadas con síndrome de túnel, especialmente en población económicamente activa. Este problema de salud impacta no solo en la salud y bienestar de los pacientes, sino que también en su desempeño laboral. Por lo que un diagnóstico tardío o inapropiado impactará negativamente en la vida del paciente, de su familia y de la sociedad.

En vista que la presentación clínica de esta enfermedad es variable, es importante reconocer las características clínicas y epidemiológicas con las que se presenta en nuestra población, con objetivo de realizar un diagnóstico precoz y poder incidir en las complicaciones orgánicas que a menudo son potencialmente mortales y se presentan principalmente en la población joven, económicamente activa.

Importancia e implicaciones practicas económicas, social y productiva:

Siendo el ultrasonido, un medio diagnóstico, poco invasivo, de alta disponibilidad hospitalaria y que según estudios previos con adecuada sensibilidad y especificidad con respecto a la electromiografía, los resultados del presente estudio permitirán demostrar que no tiene que haber demoras en los diagnósticos del síndrome del túnel del carpo y así poder tener una herramienta más que nos permita un diagnóstico precoz del síndrome de túnel del carpo y un mejor manejo siendo el paciente el mayor beneficiado. Lo que a su vez impactará en la calidad de vida y en la productividad laboral del paciente y también habrá un impacto positivo en la reducción de los costos asociados a los cuidados de la salud.

Relevancia metodológica: Es uno de los pocos estudios clínicos que diseñados a nivel local, desde el punto de vista analítico, por lo que es fundamental llevar a cabo investigaciones que permitan establecer el desempeño diagnóstico de herramientas disponibles en nuestros hospitales para así modificar estrategias diagnósticas y reconocer los casos de forma oportuna.

#### IV. Planteamiento del problema

##### Caracterización

El Síndrome Túnel del Carpo normalmente se diagnostica con una historia clínica y un examen exhaustivo y, si es necesario, se agregan estudios de electrofisiología (EP) (Wiperman & Goerl, 2016).

Más recientemente, se ha evaluado la utilidad del ultrasonido en el diagnóstico del STC y se han publicado varios estudios que muestran que la sensibilidad y la especificidad del US se están acercando a la de los estudios electromiográficos.

El US es muy aceptable para los pacientes, es fácil de usar en la sala de consulta y proporciona una capacidad para evaluar los aspectos anatómicos del túnel carpiano y guiar el tratamiento (Chen et al., 2016; McDonagh, Alexander, & Kane, 2015).

##### Delimitación

En el hospital Carlos Roberto Huembés a pesar de que es frecuente atender pacientes con sospecha de Síndrome de Túnel del Carpo, no se cuenta con información sobre el desempeño diagnóstico y utilidad del US en la evaluación de dicha patología.

##### Formulación

Ante la necesidad de esta información se formula la siguiente pregunta de investigación en este estudio:

¿Cuál es la asociación entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la evaluación electromiográfica del nervio mediano, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018?

Preguntas de sistematización:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018?
2. ¿Cuál es la asociación entre la evaluación ecográfica del engrosamiento del nervio mediano y el índice sensorial combinado electromiográficos del nervio mediano, para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en una muestra de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018?
3. ¿Cuál es sensibilidad y especificidad de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediano con punto de corte de  $9 \text{ mm}^2$  con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte  $>1.4$  determinado por electromiografía, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018?

## V. Objetivos

### General.

Establecer la asociación entre la evaluación ecográfica del engrosamiento del nervio mediano y el índice sensorial combinado electromiográficos del nervio mediano, para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en una muestra de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018.

### Específicos.

1. Identificar las características sociodemográficas de los pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018.

2. Establecer la asociación entre la evaluación ecográfica del engrosamiento del nervio mediano y el índice sensorial combinado electromiográficos del nervio mediano, para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en los pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018?

3. Determinar la sensibilidad y especificidad de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de  $9 \text{ mm}^2$  con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte  $>1.4$  determinado por electromiografía, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018?

## VI. Marco teórico

Generalidades .....	11
Diagnóstico de STC .....	12
Historia clínica y examen.....	13
Criterios diagnósticos para el síndrome del túnel carpiano .....	13
Utilidad del ultrasonido.....	14
Implicación de los hallazgos por US y de EM en el diagnóstico y manejo del STC.....	17
Hallazgos ecográficos .....	17
Electromiografía .....	17
Grados de severidad del STC.....	18

### Generalidades

El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía por atrapamiento más frecuente. La prevalencia en la población general se estima en 9% para las mujeres y 0,6% para los hombres.(Sevy & Varacallo, 2018).

La mayoría de los casos de STC son idiopáticos; sin embargo, puede ocurrir como resultado de un traumatismo, en particular fractura o dislocación de los huesos del carpo, así como secundaria a AR, hipotiroidismo, acromegalia, píldora anticonceptiva oral, diabetes mellitus y durante el embarazo. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

El nervio mediano en el túnel carpiano se encuentra entre el retináculo flexor (RF) en la parte superior y los tendones flexores (flexor de los dedos profundos, flexor de la superficie del dedo y flexor pollicis longus) y los huesos del carpo (escafoides y trapecio) de manera inferior. El nervio es propenso a la compresión en este sitio. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

La causa exacta de la compresión no se conoce, pero varios factores han sido implicados. Los tendones generan una considerable fuerza hacia arriba durante el movimiento del dedo a medida

que se mueven hacia la RF, generando así una fuerza de compresión entre los tendones y la RF. Existe evidencia de que el nervio mediano se mueve de lado a lado durante estos movimientos para evitar el contacto directo con los tendones. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

Cuando la fibrosis del tejido conjuntivo subsinovial se produce en STC, es probable que estos movimientos estén restringidos, lo que lleva a un empeoramiento de la compresión. La histología de las muestras sinoviales no admite un papel importante para la inflamación, ya que solo el 10% mostró evidencia de cambio inflamatorio. Sin embargo, las muestras muestran evidencia de degeneración crónica, lo que apoya la teoría de la movilidad reducida de los tejidos. (Calandruccio & Thompson, 2018; Georgiev et al. 2018; Wahab, Sanya, Adebayo, Babalola, & Ibraheem, 2017).

Se cree que la compresión dentro del canal altera el flujo sanguíneo y conduce a congestión venosa y edema. El edema epineural prolongado provoca la invasión de fibroblastos en el tejido afectado y la formación de tejido cicatricial alrededor del nervio mediano. Se cree que el efecto sobre la circulación tiene un impacto directo en el nervio con desmielinización y pérdida axonal.

La evaluación de los factores de riesgo enfatiza el importante papel de la predisposición genética, con una heredabilidad estimada del 46% en estudios de gemelos. El aumento del IMC es un factor de riesgo independiente significativo para el STC en aquellos. (Calandruccio & Thompson, 2018; Georgiev et al. 2018; Wahab et al. 2017).

#### Diagnóstico de STC

El STC normalmente se diagnostica con una historia clínica y un examen exhaustivos y, si es necesario, estudios adicionales de electrofisiología (EP). Más recientemente, el uso de US En el diagnóstico se ha informado en varios estudios que muestran que la sensibilidad y la especificidad se están acercando a la de los estudios del PE. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al.2017).

El ultrasonido (US) es muy aceptable para los pacientes, es fácil de usar en la sala de consulta y proporciona una capacidad para evaluar los aspectos anatómicos del túnel carpiano y guiar el tratamiento. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

#### Historia clínica y examen

Una historia clínica y un examen minuciosos son los elementos más cruciales en el diagnóstico de STC. Se ha criticado a los estudios por utilizar solo los criterios del EP para la inclusión, ya que no pueden excluir completamente el diagnóstico de STC. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

La opinión de consenso de los expertos en el campo es que el diagnóstico clínico debe realizarse, independientemente de los estudios del EP, tanto en la investigación como en el entorno clínico. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

La Academia Americana de Neurología (AAN, por sus siglas en inglés) ha producido parámetros de práctica para el STC con criterios de diagnóstico para la historia y el examen físico. (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

#### Criterios diagnósticos para el síndrome del túnel carpiano

Historia. La probabilidad de síndrome del túnel carpiano aumenta con la cantidad de síntomas estándar y factores provocadores enumerados a continuación: (Wipperman & Goerl, 2016; Zamborsky et al. 2017).

- Los síntomas estándar son:
  - Embotamiento, dolor en la mano, antebrazo o parte superior del brazo.
  - Parestesia en la mano.
  - Debilidad o torpeza de la mano.
  - Piel seca, hinchazón o cambios de color en la mano.
  - Ocurrencia de alguno de estos síntomas en la distribución mediana.

- Los factores provocativos:
  - Dormir.
  - Posiciones sostenidas de manos o brazos.
  - Acciones repetitivas de la mano o muñeca.
  
- Factores atenuantes.
  - Cambios en la postura de la mano.
  - Agitando la mano.

*Examen físico (estándar)*

- Puede ser normal
- Los síntomas provocados por el golpeteo o la presión directa sobre el nervio mediano en la muñeca (signo de Tinel) o con flexión forzada o extensión de la muñeca (signo de Phalen).
- Pérdida sensorial en la distribución del nervio mediano.
- Debilidad o atrofia en los músculos tenar.
- Piel seca en pulgar, índice y dedos medios.

Utilidad del ultrasonido.

Un informe conjunto de la Asociación Americana de Medicina de Electrodiagnóstico, la Academia Americana de Neurología y la Academia Americana de Medicina Física y Rehabilitación ha establecido las pruebas de EP y los parámetros de práctica de US para la realización de pruebas de electrodiagnóstico para el STC. También realizaron una extensa revisión de la literatura e informaron una sensibilidad y especificidad de > 85% y > 95%, respectivamente, para estudios de NC sensoriales y motores medianos en comparación con el diagnóstico clínico. Sin embargo, la misma revisión encontró que los estudios de EP no detectaron el diagnóstico de STC en 1634% de los pacientes con enfermedad clínicamente definida. (Chen et al. 2016; Georgiev et al. 2018; McDonagh et al. 2015).

Otras revisiones más recientes colocan la sensibilidad en 85 a 90% y la especificidad en 82 a 85% y reconocen que los estudios de EP por sí solos no deben usarse como el estándar para el diagnóstico. El US está ahora bien establecido como una herramienta de diagnóstico en STC [34]. Hay muchas ventajas el ultrasonido, incluso porque está disponible, no es invasivo, tiene un tiempo de examen más corto y se puede usar para evaluar una serie de parámetros del nervio mediano, como el tamaño, la vascularidad (usando el Doppler de potencia) y la movilidad (utilizando imágenes dinámicas). Además, el US proporciona información sobre las variaciones anatómicas del nervio mediano y las estructuras circundantes que pueden ser un factor causal en el STC. En las imágenes de US en la muñeca, el nervio mediano se visualiza fácilmente en vista transversal como fibras nerviosas hipoecoicas con bordes hiperecoicos inmediatamente superficiales a los tendones flexores, con la FR hiperecoica que lo recubre dentro del túnel carpiano. (Chen et al. 2016; Georgiev et al. 2018; McDonagh et al. 2015).

Existe una fuerte correlación entre estos dos métodos. Cuando las mediciones del nervio mediano de una extremidad amputada obtenidas por los US utilizando ambos métodos se compararon con las mediciones directas realizadas posteriormente en la sección congelada, se encontró una correlación de 0.992 para las distancias anteroposterior y transversal y 0.982 para la medición directa. La confiabilidad entre marcadores para la medición de la AST en la entrada del túnel utilizando los métodos de rastreo y de fórmula de elipse muestra una buena confiabilidad, con coeficientes de correlación de 0.81 y 0.97, respectivamente. Sin embargo, la confiabilidad entre los lectores fue deficiente en la salida del túnel, lo que probablemente se relaciona con la orientación del nervio mediano en la salida del túnel donde se mueve más dorsalmente, lo que dificulta una buena visualización y medición (Pardal-Fernández, 2014; Sucher & Schreiber, 2014; Suk, Walker, & Cartwright, 2013).

Unos pocos estudios han informado datos sobre el porcentaje de pacientes con un diagnóstico clínico de STC con AST normal por US, pero estudios de neuro-conducción positivos. Estos estudios utilizaron criterios variables para el diagnóstico de US y no son directamente comparables. Según los criterios US aplicados, los estudios de NC fueron positivos en el 8,5%, el

21% y el 28,2% de los pacientes con diagnóstico clínico pero con US normales en tres estudios identificados. (Chiavaras, Jacobson, Yablon, Brigido, & Girish, 2014; Georgiev et al. 2018).

Uno de los principales problemas con los estudios que analizan el diagnóstico de STC con US es la diferencia en los parámetros utilizados, lo que dificulta la comparación. Un panel de expertos especializados en neurología, medicina física y rehabilitación y radiología ha publicado directrices recientes basadas en pruebas científicas por la Asociación Americana de Medicina Neuromuscular y Electrodiagnóstica, llegaron a la conclusión de que, según las pruebas de clase I y II, la AST del nervio mediano en la muñeca es precisa para el diagnóstico de STC. Además, encontraron que, según la evidencia de clase II, los US neuromusculares probablemente agreguen valor a los estudios de electrodiagnóstico en la evaluación del STC, ya que pueden detectar anomalías estructurales. Sin embargo, otras pautas basadas en la evidencia serían útiles para establecer valores de referencia y parámetros para los US en el diagnóstico de STC. (Chiavaras et al. 2014; Georgiev et al. 2018).

La evaluación de la vascularización del nervio mediano utilizando Doppler de color y potencia como ayuda en el diagnóstico de STC está ganando popularidad, pero la evidencia de relevancia y sensibilidad está limitada hasta la fecha.

En un estudio controlado que analiza el Doppler de potencia en STC, el 48% de los pacientes con STC mostró un aumento de la señal de Doppler de potencia, sin que se observara ninguna señal en el grupo control. Un grupo ha sugerido de su investigación que la evaluación de la vascularización con Doppler color además del AST conduce a una mejor sensibilidad y especificidad, de hecho, es igual a la de los estudios de PE. También existe una correlación positiva entre el aumento de la puntuación Doppler de potencia y la AST del nervio mediano. Se ha demostrado que la vascularidad disminuye después de la inyección local de esteroides. A pesar de estos hallazgos alentadores, no se ha creado un sistema de puntuación validado para evaluar la vascularización del nervio mediano, por lo que a menudo se utilizan medidas subjetivas. (Chiavaras et al. 2014; Georgiev et al. 2018).

Implicación de los hallazgos por US y de EM en el diagnóstico y manejo del STC

Hallazgos ecográficos

En el ultrasonido, la compresión del nervio se observa con una triada clásica (Chen et al. 2016; Georgiev et al. 2018; McDonagh et al. 2015; Ng et al. 2018):

- Aplanamiento del nervio mediano en la porción distal del túnel del carpo.
- Edema o aumento del área del nervio mediano a nivel del pisiforme.
- Abombamiento del retináculo flexor.

Aunque la forma del nervio puede variar a medida que atraviesa el túnel, el índice actualmente usado para cuantificar su anormalidad es un área mayor de  $9 \text{ mm}^2$  a nivel de la porción proximal del túnel; es decir, radio o pisiforme. La relación de aplanamiento se obtiene a nivel del hueso gancho y es la división entre el mayor y el menor eje del nervio, medida que refleja la constricción máxima del nervio entre los tendones flexores y el retináculo. Esta relación de aplanamiento debe ser menor de 3. (Chen et al. 2016; Georgiev et al. 2018; McDonagh et al. 2015; Ng et al. 2018).

Electromiografía (EMG)

La EMG se debe realizar para descartar radiculopatía y afectación del nervio mediano a diferentes niveles especialmente cuando hay síntomas relacionados. La presencia de desnervación en los músculos tenares sugiere una neuropatía más severa. La EMG es anormal en un 10 al 85% de los pacientes con síndrome túnel del carpo, dependiendo de la severidad de los cambios en las neuro-conducciones. La mayoría de los laboratorios tienen un 20-30% de hallazgos anormales en la EMG con electrodo de aguja. (Chen et al. 2016; Georgiev et al. 2018; McDonagh et al. 2015; Ng et al. 2018).

La mejor manera de resolver este problema es realizar tres estudios sensoriales (parte medial de la palma de la mano, estudio al 4º dedo, estudio al 1º dedo) y combinar los resultados sumando las diferencias de las tres latencias. Este resultado es denominado como el índice sensorial combinado (ISC) y tiene mejor sensibilidad y confiabilidad que los resultados aislados de una sola prueba mayores o iguales a valores del ISC por encima de 1,4 se consideran diagnósticos de STC.

En algunos casos de manera aislada, las conducciones del mediano son normales que no requieren nuevos estudios. En otros casos, las anomalías son tan evidentes en un examen, que no es necesario realizar las otras pruebas. Se debe tener presente que hasta un 7% de los pacientes con síndrome túnel del carpo tienen estudios electromiográficos normales. (Sucher & Schreiber, 2014).

#### Grados de severidad del STC

Los grados a la severidad del síndrome del túnel del carpo, basados en los hallazgos electromiográficos la severidad del STC se puede graduar de la siguiente manera (Calandruccio & Thompson, 2018; Sevy & Varacallo, 2018; Sonoo, Menkes, Bland, & Burke, 2018):

Leve: latencias sensoriales prolongadas, pero respuestas presentes; latencias motoras normales.

Moderado: latencias motoras prolongadas.

Severo: amplitud motora reducida y/o evidencia de desnervación en la EMG.

Al final el tratamiento se define en quirúrgico y no quirúrgico, de tal manera que los tratamientos no quirúrgicos son los farmacológicos: AINEs, esteroides, corticoides con el debido cuidado en pacientes con enfermedades metabólicas, los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento pueden ser útiles en las personas cuyos síntomas han disminuido o terminado (fisioterapia), férulas inmovilizadoras nocturnas, etc. La cirugía de liberación abierta, el procedimiento tradicional usado para corregir el síndrome del túnel carpiano, en la cual hacer una incisión de hasta 2 pulgadas en la muñeca y luego cortar el ligamento carpiano para agrandar el túnel carpiano. El procedimiento generalmente se hace bajo anestesia local en forma ambulatoria, a menos que haya consideraciones médicas poco frecuentes. (Calandruccio & Thompson, 2018; Sevy & Varacallo, 2018; Sonoo et al. 2018).

## VII. Hipótesis

Existe una correlación significativa entre la evaluación ecográfica y electromiográfica del nervio mediano para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018.

## VIII. Diseño metodológico

### Área y período de estudio

El área de estudio de la presente investigación se centró en los pacientes atendidos en el servicio de radiología con sospecha del síndrome de túnel del carpo en quienes se realizó ultrasonido del nervio mediano y cuyo diagnóstico fue posteriormente confirmado o descartado por electromiografía. Se evaluó una muestra de pacientes atendidos entre el 1 de enero del 2016 y el 31 de diciembre del 2018.

### Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal.

### Enfoque del estudio

De acuerdo al enfoque de la presente investigación, por el uso de los datos cuantitativos y análisis de dicha información cuantitativa, así como su integración holística-sistémica, esta tesis monográfica se realizó mediante la aplicación de un enfoque mixto de investigación.

### Unidad de análisis.

Tomando como referencia los objetivos del estudio y su alcance, la unidad de análisis de la presente investigación corresponde al paciente con sospecha diagnóstica de síndrome de túnel del carpo en quienes se realizó ultrasonido del nervio mediano y electromiografía.

#### Universo – muestra

El universo estuvo constituido por el total de casos con sospecha diagnóstica de síndrome de túnel del carpo en quienes se realizó ultrasonido del nervio mediano y electromiografía. Durante el periodo de estudio se identificaron 71 casos.

Utilizando la calculadora muestral de Galindo y colaboradores, para estudios de correlación, con una confianza del 95%, una precisión del 5% y una proporción esperada de 80%, se estimó una muestra de 46.

#### Tipo de muestreo

Se realizó una selección de los pacientes a través de un muestreo aleatorio simple, probabilístico.

#### Criterios selección de muestra

##### Criterios de inclusión.

- Edad >20 años
- Sospecha clínica de STC
- Que haya sido atendido durante el período de estudio
- Que se le haya realizado US
- Que se le haya realizado electromiografía

##### Criterios de exclusión.

- Expediente incompleto
- Expediente no disponible

#### Métodos, técnica e instrumentos para la recolección de datos e información

A partir de la integración metodológica antes descrita se aplicó la siguiente técnica cuantitativa de investigación, que consiste en el llenado de una guía o formulario (ficha de recolección estructurada y previamente diseñada) a partir de la revisión de los expedientes clínicos de los casos en estudio.

Instrumento (ficha de recolección).

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, se elaboró una ficha preliminar (piloto) y esta fue validada con 5 expedientes. Una vez revisada e integrados los hallazgos de la validación se diseñó una versión final. El instrumento estructurado incluyó las siguientes variables

- I. Datos de identificación
- II. Características sociodemográficas
- III. Hallazgos ecográficos
- IV. Hallazgos electromiográficos

Fuente de información.

La fuente de información fue secundaria, correspondiente al expediente clínico.

Recolección de datos

Previa autorización de las autoridades del hospital Carlos Roberto Huembés (dirección y docencia) para tener acceso a la información e identificar los probables casos se identificaron los registros del servicio de radiología y de ortopedia. Posteriormente se visitó admisión donde se solicitó los expedientes y se revisaron para llenar la ficha de recolección de datos. Este proceso se llevó a lo largo del 2018.

Plan de tabulación y análisis estadístico

Creación de la base de datos

Basados en el instrumento de recolección se creó una plantilla para captura de datos y cada ficha fue digitalizada en una base de datos creada en el programa SPSS versión 24 (IMB Statistic. 2016)

Estadística descriptiva

Las variables y resultados correspondientes al objetivo 1 y 2 se describen dependiendo de la naturaleza de las variables: Cuantitativa o cualitativa (conocida también como categórica).

- Las variables cuantitativas fueron descritas en términos de media, desviación estándar, mediana, cuartiles y rango que son descritas en tablas descriptivas y en texto en la sección de “Resultados”. Los datos son ilustrados en forma de histograma y agregados en la sección de anexos.
- Las variables cualitativas o categóricas fueron descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son presentados en forma de tablas de salidas que son descritas en texto en sección de “Resultados”. En la sección de anexos se agregan gráficos de barras y pasteles para las variables categóricas.

### Estadística de correlación

Para dar respuesta a los objetivos 2 y 3 se aplicaron pruebas estadísticas para evaluar la asociación y/o correlación entre variables. Dichas pruebas son descritas en la siguiente tabla, en dependencia de la naturaleza de las variables a ser evaluadas.

Variable independiente	Variable dependiente	Prueba estadística
Hallazgos ecográficos	Hallazgos electromiográficos	Chi <sup>2</sup> V de Cramer

Se consideró que una prueba tuvo un resultado significativo cuando el valor de p (valor de significancia) obtenido fue  $< 0.05$ . Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS 24 (2016).

### Sensibilidad y especificidad

Se estimaron los siguientes parámetros

#### Parámetros de validez

Sensibilidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo.

La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad (Proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica):

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

La sensibilidad se conoce como “fracción de verdaderos positivos (FVP)”.

Especificidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo (capacidad para detectar a los sanos)

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{VN + FP}$$

Se denomina “fracción de verdaderos negativos (FVN)”.

Para cada uno de los parámetros se estimó su intervalo de confianza del 95%.

Los análisis fueron realizados con el programa SPSS versión 24 (IMB Statistic 2016).

## Operacionalización de las variables

Objetivo general: Analizar la asociación entre la evaluación ecográfica y electromiográfica del nervio mediano para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en una muestra de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018.

Objetivo específico	Variable conceptual	Sub-variables	Indicador	Técnica de recolección de datos	Variable estadística	Categoría estadística
Describir son las características sociodemográficas de los pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018	Características sociodemográficas	Edad del paciente	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta el momento de realización del US	Ficha de recolección de datos (Expediente clínico)	Cuantitativa discreta	Media DE Mediana Moda Rango
		Género	Característica biológica que determina la identidad de género y sexual	Ficha de recolección de datos (Expediente clínico)	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino Masculino
		Escolaridad	Nivel académico de estudios alcanzados	Ficha de recolección de datos (Expediente clínico)	Cualitativa ordinal	Analfabeta Primaria Secundaria Técnico Universidad
		Ocupación	Categoría de ocupación principal referida por el paciente y registrada en el expediente clínico	Ficha de recolección de datos (Expediente clínico)	Cualitativa nominal	Domestica Empleado – Admón. Profesional. ( Maestro) Secretaria/ asistente Cuenta propia Operario

Objetivo general: Analizar la asociación entre la evaluación ecográfica y electromiográfica del nervio mediano para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en una muestra de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre enero del 2016 y diciembre del 2018.

Objetivo específico	Variable conceptual	Sub-variables	Indicador	Técnica de recolección de datos	Variable estadística	Categoría estadística
Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la evaluación electromiográfica del nervio mediano, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018.	Localización	Mano afectada	Mano en la que se reporta la probable presencia de STC		cualitativa	Derecha Izquierda
	Hallazgos ecográficos	Engrosamiento	Detección por ultrasonido del engrosamiento del diámetro del nervio mediano con punto de corte > 9 mm	Ficha de recolección de datos (Expediente clínico) Reporte de US	Cualitativa nominal	>9 mm <sup>2</sup> <9 mm <sup>2</sup>
	Hallazgos electromiográficos	Índice sensorial combinado	Detección por electromiografía de un incremento del Índice sensorial combinado con punto de corte >1.4	Ficha de recolección de datos (Expediente clínico) Reporte de electromiografía	Cualitativa nominal	>1.4 <1.4

### Sesgo y su control

El sesgo de selección fue evitado a través de una selección aleatoria de los casos y el sesgo de información fue evitado a través de una revisión estandarizada de los expedientes y por las mismas personas. Los factores de confusión fueron evaluados y controlado a través de la aplicación de pruebas de significancia estadísticas durante el análisis bivariado.

### Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguieron los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contó con la autorización de las autoridades docentes del hospital y del servicio. Siendo esta una investigación con fines académicos se tomaron los datos retrospectivos a través del expediente clínico como fuente de información, no se requirió contactar, interactuar o realizar ninguna gestión o procedimiento con el paciente, solamente se hizo referencia al documento firmado por el paciente al momento de su atención médica.

## IX. Resultados

### Resultados del objetivo #1

En cuanto a la edad de los pacientes la media de años fue de  $42.7 \pm 9.5$  y la mediana 41.5 (rango de 22 a 61). Con respecto los grupos etarios se observó la siguiente frecuencia: 20 a 29 años 2 (4.3%), 30 a 39 años 17 (37%), 40 a 49 años 15 (32.6%), 50 a 59 años 12 (26.1%).

Cuadro 1: Edad de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018

n		46
Media		42.7
Mediana		41.5
Desviación estándar		9.5
Mínimo		22.0
Máximo		61.0
Percentiles	25	36.5
	50	41.5
	75	50.3
		<i>n (%)</i>
Grupo de edad	20 a 29 años	2 (4.3)
	30 a 39 años	17 (37)
	40 a 49 años	15 (32.6)
	50 a 59 años	12 (26.1)
	Total	46 (100)

Fuente: Expediente clínico

Con respecto al sexo se observó la siguiente distribución: Femenino 36 (78.3%) y Masculino 10 (21.7%)

Cuadro 2: Sexo de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018

		n	%
Sexo	Femenino	36	78.3
	Masculino	10	21.7
	Total	46	100.0

Fuente: Expediente clínico

En relación a la escolaridad se encontró la siguiente frecuencia: Primaria 10 (21.7%), Secundaria 18 (39.1%), Universitaria 18 (39.1%).

Cuadro 3: Escolaridad de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018

		n	%
Escolaridad	Primaria	10	21.7
	Secundaria	18	39.1
	Universitaria	18	39.1
	Total	46	100.0

Fuente: Expediente clínico

Lo que concierne a la ocupación se observó la siguiente distribución: Trabajo doméstico en casa ajena 1 (2.2%), Empleado - administrativo – profesional 24 (52.2%), Empleado - no oficinista - Servicio – Apoyo 10 (21.7%), Trabajador por cuenta propia – profesional 5 (10.9%) y Operario de zona franca 6 (13.0%).

Cuadro 4: Ocupación de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018

		n	%
Ocupación	Trabajo doméstico en casa ajena	1	2.2
	Empleado - administrativo - profesional	24	52.2
	Empleado - no oficinista - Servicio - Apoyo	10	21.7
	Trabajador por cuenta propia - profesional	5	10.9
	Operario	6	13.0
	Total	46	100.0

Fuente: Expediente clínico

## Resultados del objetivo #2

En cuanto a los hallazgos, la mano más afectada fue la derecha con 38 casos (82.6%).

Cuadro 5: Mano afectada en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.

		n	%
Mano afectada	Izquierda	8	17.4
	Derecha	38	82.6
	Total	46	100.0

Fuente: Expediente clínico

El ultrasonido no detectó engrosamiento del diámetro del nervio mediano  $> 9 \text{ mm}^2$  en 14 (30.4%) y si detectó engrosamiento en  $> 9 \text{ mm}^2$  en 32 casos (69.6%).

Cuadro 6: Detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediano  $> 9 \text{ mm}^2$ , en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.

	n	%
Engrosamiento del diámetro del nervio mediano $> 9 \text{ mm}^2$ No	14	30.4
Si	32	69.6
Total	46	100.0

Fuente: Expediente clínico

El informe de electromiografía reportó un Índice sensorial combinado  $< 1.4$  en 12 casos (26.1%) y  $> 1.4$  en 34 casos (73.9%).

Cuadro 7: Determinación electromiográfica del Índice sensorial combinado elevado  $>1.4$ , en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.

	n	%
Índice sensorial combinado $< 1.4$	12	26.1
$> 1.4$	34	73.9
Total	46	100.0

Fuente: Expediente clínico

Al evaluar la correlación se observó una alta significancia estadística la prueba de Chi 2 obtuvo un valor de 15.2 (p=0.0001).

Cuadro 8: Asociación entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la evaluación electromiográfica del nervio mediano, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018

		Índice sensorial combinado >1.4*				Total		p
		No		Si		n	%	
		n	%	n	%			
Engrosamiento del diámetro del nervio mediano > 9 mm	No	9	64.3	5	35.7	14	100	0.001
	Si	3	9	29	90.6	32	100	
	Total	12	26.1	34	73.9	46	100	

\*Nota: En los reportes de electromiografía solo se índice si el índice sensorial combinado es <1.4.

Chi Cuadrado (valor 15.2; g11)

Matriz de SPSS 24.

### Resultados del objetivo #3

Al evaluar el engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de 9 mm<sup>2</sup> con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte >1.4 determinado por electromiografía, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018 se obtuvieron los siguientes resultados: Sensibilidad 85% (IC95% 70% a 94%), especificidad 75% (IC95% 47% a 91%).

Cuadro 9: Sensibilidad y especificidad de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de 9 mm<sup>2</sup> con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte >1.4 determinado por electromiografía, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018.

		Electromiografía			Valor	IC 95%		
		+	-	Total				
		ISC>1.4	ISC<1.4					
Ecografía	+(engrosamiento >0.9mm)	29	3	32	Sensibilidad	85%	70%	94%
	-(engrosamiento <0.9mm)	5	9	14	Especificidad	75%	47%	91%
	Total	34	12	46				

Fuente: Expediente clínico

Matriz SPSS 24.

## X. Discusión

El diagnóstico de STC se basa tradicionalmente en los signos y síntomas clínicos típicos y puede confirmarse mediante estudios de electrodiagnóstico (Calandruccio & Thompson, 2018; Sevy & Varacallo, 2018; Sonoo et al. 2018). Más recientemente, la ecografía del nervio mediano se ha unido a la lista de posibles herramientas de diagnóstico. Hay una serie de criterios utilizados para diagnosticar STC mediante ecografía en la literatura, como el área de sección transversal a nivel del hueso pisiforme para medir engrosamiento, la proporción de aplanamiento, la proporción de hinchazón, la inclinación del retináculo flexor y la proporción de la zona de la muñeca del antebrazo del nervio mediano (McDonagh et al. 2015).

En este estudio la media de años fue de  $42.7 \pm 9.5$  y la mediana 41.5, lo que guarda relación con la literatura revisada que hace mención en cuanto a estos rangos de edades.

Con respecto los grupos etarios se observó que los más frecuentes estaban entre las edades, 30 a 39 años (37%) y 40 a 49 años (32.6%), tomando en cuenta que en nuestra población es la más activa laboralmente hablando, lo que es directamente proporcional a los resultados obtenidos.

El sexo más afectado resultó ser el femenino, este resultado es igual en todos los estudios revisados tanto nacionales como extranjeros, siendo que las mujeres predominan en oficios administrativos y asistenciales.

La mano derecha fue la más afectada muy probablemente debido a que en la población mundial la mayoría suele ser diestros.

En este estudio, comparamos el engrosamiento del área del nervio mediano entre pacientes con evidencia clínica y electromiográfica (usando como indicador el Índice Sensorial Combinado con punto de corte de 1.4) con respecto a casos con electromiografía negativa ( $ISC < 1.4$ ). La diferencia entre los dos grupos mostró una gran importancia. Además, el engrosamiento del nervio mediano tuvo correlaciones positivas con los hallazgos del electrodiagnóstico.

Estos hallazgos se corresponde con los publicado por Fowler et al. en el 2011 en una revisión sistemática y metaanálisis, en el cual concluyeron que la sensibilidad y especificidad del

ultrasonido en el síndrome del túnel del carpo fueron 77.6 y 86.8%, respectivamente, comparada con la sensibilidad y especificidad de los estudios de electrodiagnóstico de 80.2 y 78.7%, respectivamente.

Por otro lado, la validez (sensibilidad y especificidad) de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de 9 mm<sup>2</sup> con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte >1.4 determinado por electromiografía fue buena según estándares internacionales y nacionales tal como hace referencia la Dra. Carrasco en el estudio que realizó en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, la sensibilidad fue del 85% y la especificidad del 75% en nuestro estudio.

El objetivo de este estudio analizar la utilidad de la determinación ecográfica del grosor del nervio mediano y luego verificar se puede usar para diagnosticar STC por medio de la estimación de la sensibilidad y especificidad, utilizamos pruebas de electrodiagnóstico combinadas con síntomas clínicos como el estándar de referencia en nuestro estudio.

## XI. Conclusiones

1. Los pacientes se caracterizaron principalmente por ser mayores de 30 años y menos de 50, con amplio predominio del sexo femenino, con ocupaciones variadas pero relacionadas con trabajos repetitivos e intensos, con escolaridad media (predominio de secundaria).
2. Se observó una asociación altamente significativa ( $p < 0.0001$ ) entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la evaluación electromiográfica del nervio mediano, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, en estudio. La ecografía diagnóstico a un 70% como casos de STC mientras que la electromiografía identificó a un 74% del total de casos.
3. La validez (sensibilidad y especificidad) de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de 9 mm<sup>2</sup> con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte  $>1.4$  determinado por electromiografía fue buena (según estándares internacionales). La sensibilidad fue del 85% y la especificidad del 75%.

## XII. Recomendaciones

- Diseñar un sistema de vigilancia y monitoreo que permita crear una base de datos de pacientes existentes y manejados por síndrome de túnel del carpo.
- Diseñar e implementar un protocolo diagnóstico del síndrome del túnel del carpo que combine los criterios clínicos, ecográficos y electromiográficos, que permita la caracterización adecuada de los pacientes, y facilite el diagnóstico temprano y oportuno, tomando en cuenta las recomendaciones realizadas por agencias reconocidas y guías de práctica clínica a nivel internacional.
- Debido a que en un porcentaje de casos el diagnóstico no fue todavía posible con US, es necesario que el personal médico profundice en la historia clínica del paciente, ya que es fundamental identificar los verdaderos casos o bien por otro lado identificar pacientes de alto riesgo.
- En investigaciones futuras sobre prevalencia e incluso factores de riesgo STC, en el entorno clínico, recomendamos aplicar tanto criterios de diagnóstico por imagen y electromiográficos en combinación con la historia y el examen físico, con el propósito de reducir la probabilidad de falsos positivos y falsos negativos.

## Bibliografía

- Beekman, R., & Visser, L. H. (2003). Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review of the literature. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 27(1), 26-33.
- Buchberger, W., Judmaier, W., Birbamer, G., Lener, M., & Schmidauer, C. (1992). Carpal tunnel syndrome: diagnosis with high-resolution sonography. *AJR. American journal of roentgenology*, 159(4), 793-798.
- Calandruccio, J. H., & Thompson, N. B. (2018). Carpal Tunnel Syndrome: Making Evidence-Based Treatment Decisions. *Orthop Clin North Am*, 49(2), 223-229. doi:10.1016/j.ocl.2017.11.009
- Chen, Y. T., Williams, L., Zak, M. J., & Fredericson, M. (2016). Review of Ultrasonography in the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome and a Proposed Scanning Protocol. *J Ultrasound Med*, 35(11), 2311-2324. doi:10.7863/ultra.15.12014
- Chiavaras, M. M., Jacobson, J. A., Yablon, C. M., Brigido, M. K., & Girish, G. (2014). Pitfalls in wrist and hand ultrasound. *AJR Am J Roentgenol*, 203(3), 531-540. doi:10.2214/ajr.14.12711
- Díaz, G., & del Carmen, H. (2008). *Situación actual del síndrome del túnel del carpo en la población asegurada adscrita al Instituto de Seguridad Social en el departamento de Managua. Período Enero-Diciembre 2007*. CIES UNAN-Managua.
- Duncan, I., Sullivan, P., & Lomas, F. (1999). Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR. American journal of roentgenology*, 173(3), 681-684.
- Fowler, J. R., Gaughan, J. P., & Ilyas, A. M. (2011). The sensitivity and specificity of ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 469(4), 1089-1094.
- Georgiev, G. P., Karabinov, V., Kotov, G., & Iliev, A. (2018). Medical Ultrasound in the Evaluation of the Carpal Tunnel: A Critical Review. *Cureus*, 10(10), e3487. doi:10.7759/cureus.3487

- Hobson-Webb, L. D., & Juel, V. C. (2017). Common Entrapment Neuropathies. *Continuum (Minneapolis)*, 23(2, Selected Topics in Outpatient Neurology), 487-511. doi:10.1212/con.0000000000000452
- INSS. (2017). *Anuario Estadístico 2017*. Retrieved from Managua: [https://www.inss.gob.ni/images/anuario\\_estadistico\\_2017.pdf](https://www.inss.gob.ni/images/anuario_estadistico_2017.pdf)
- Lee, D., van Holsbeeck, M. T., Janevski, P. K., Ganos, D. L., Ditmars, D. M., & Darian, V. B. (1999). Diagnosis of carpal tunnel syndrome: ultrasound versus electromyography. *Radiologic Clinics of North America*, 37(4), 859-872.
- Massy-Westropp, N., Grimmer, K., & Bain, G. (2001). The effect of a standard activity on the size of the median nerve as determined by ultrasound visualization. *The Journal of hand surgery*, 26(4), 649-654.
- McDonagh, C., Alexander, M., & Kane, D. (2015). The role of ultrasound in the diagnosis and management of carpal tunnel syndrome: a new paradigm. *Rheumatology (Oxford)*, 54(1), 9-19. doi:10.1093/rheumatology/keu275
- Nakamichi, K. I., & Tachibana, S. (2000). Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 23(11), 1713-1718.
- Ng, A. W. H., Griffith, J. F., Lee, R. K. L., Tse, W. L., Wong, C. W. Y., & Ho, P. C. (2018). Ultrasound carpal tunnel syndrome: additional criteria for diagnosis. *Clin Radiol*, 73(2), 214.e211-214.e218. doi:10.1016/j.crad.2017.07.025
- Pardal-Fernandez, J. M. (2014). [Carpal tunnel syndrome. The contribution of ultrasonography]. *Rev Neurol*, 59(10), 459-469.
- Sanz-Reig, J., Lizaur-Utrilla, A., del Campo, F. S., & Maqueda-Abreu, V. (2004). Estudio ecográfico del síndrome del túnel del carpo en la mujer. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 48(3), 201-204.
- Sevy, J. O., & Varacallo, M. (2018). Carpal Tunnel Syndrome *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing  
StatPearls Publishing LLC.

- Sonoo, M., Menkes, D. L., Bland, J. D. P., & Burke, D. (2018). Nerve conduction studies and EMG in carpal tunnel syndrome: Do they add value? *Clin Neurophysiol Pract*, 3, 78-88. doi:10.1016/j.cnp.2018.02.005
- Sucher, B. M., & Schreiber, A. L. (2014). Carpal tunnel syndrome diagnosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 25(2), 229-247. doi:10.1016/j.pmr.2014.01.004
- Suk, J. I., Walker, F. O., & Cartwright, M. S. (2013). Ultrasonography of peripheral nerves. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 13(2), 328. doi:10.1007/s11910-012-0328-x
- Torres, A. C. (2017). Utilidad de la Ecografía en el Diagnóstico del Síndrome de Túnel del Carpo en pacientes de Ortopedia del HEALFM. *Revista Ciencias de la Salud y Educación Médica*, 1(1), 28-35.
- Wahab, K. W., Sanya, E. O., Adebayo, P. B., Babalola, M. O., & Ibraheem, H. G. (2017). Carpal Tunnel Syndrome and Other Entrapment Neuropathies. *Oman Med J*, 32(6), 449-454. doi:10.5001/omj.2017.87
- Wipperman, J., & Goerl, K. (2016). Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*, 94(12), 993-999.
- Zamborsky, R., Kokavec, M., Simko, L., & Bohac, M. (2017). Carpal Tunnel Syndrome: Symptoms, Causes and Treatment Options. Literature Review. *Ortop Traumatol Rehabil*, 19(1), 1-8. doi:10.5604/15093492.1232629

## Anexos

Ficha de recolección

### Correlación ecográfica-electromiográfica en el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo, Hospital Carlos Roberto Huembes, 2016-2018.

#### A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Número de ficha: \_\_\_\_\_

Número de expediente: \_\_\_\_\_

#### B. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino\_\_\_ Masculino\_\_\_

Escolaridad

- Analfabeta \_\_\_
- Primaria\_\_\_
- Secundaria\_\_\_
- Universidad\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

- Trabajo doméstico en casa ajena\_\_\_
- Empleado - administrativo – profesional\_\_\_
- Empleado - no oficinista - Servicio – Apoyo\_\_\_
- Trabajador por cuenta propia – profesional\_\_\_

Otro\_\_\_

### C. HALLZGOS ECOGRÁFICOS

Engrosamiento del diámetro del nervio mediano  $> 9$  mm

Engrosamiento del diámetro del nervio mediano  $< 9$  mm

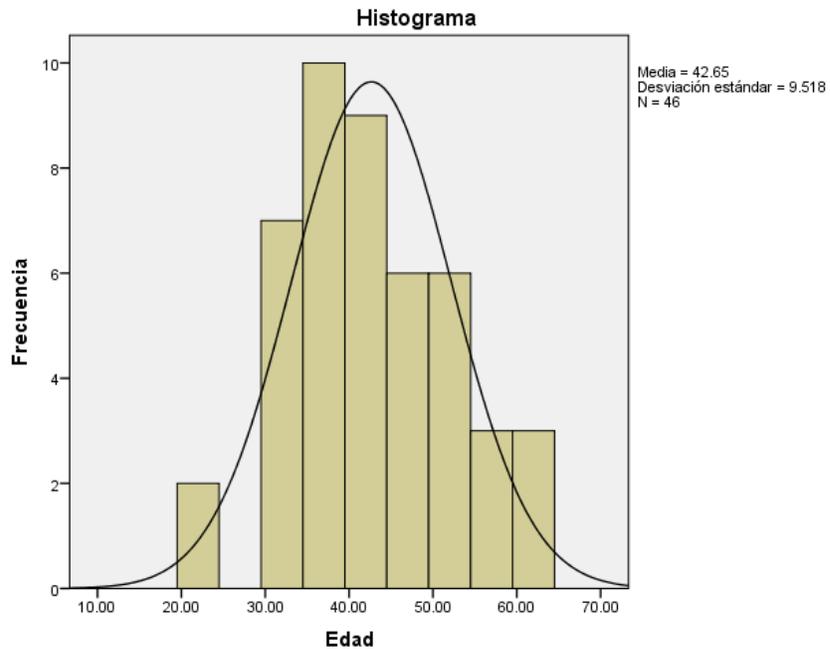
### D. HALLAZGOS DE ELECTROMIOGRAFÍA

Índice sensorial combinado  $> 1.4$

Índice sensorial combinado  $< 1.4$

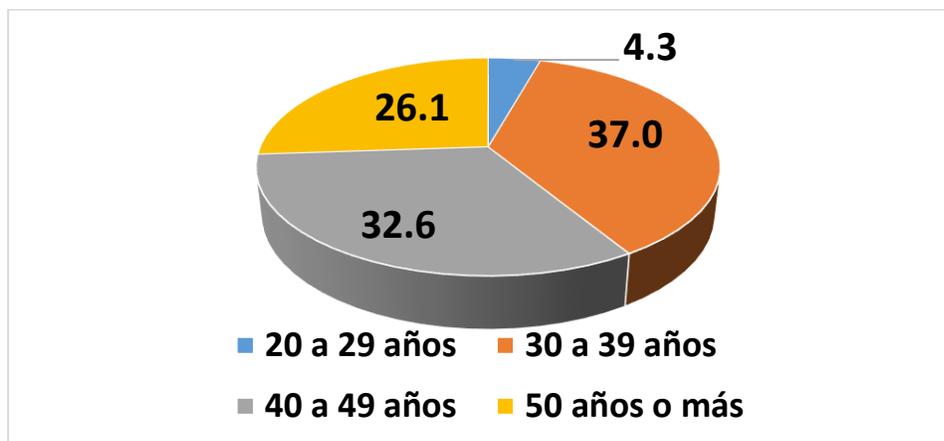
Gráficos

Gráfico 1A: Edad de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018



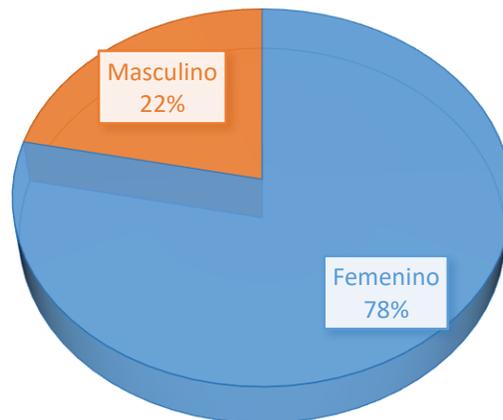
Fuente: cuadro 1

Gráfico 1B: Grupo de edad (%) e pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018



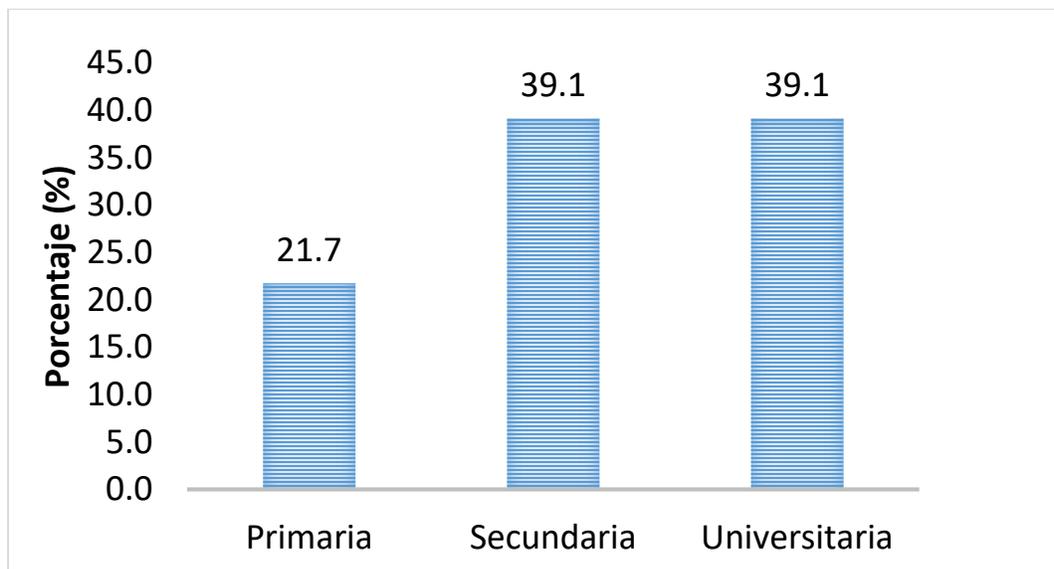
Fuente: cuadro 1

Gráfico 2: Sexo de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.



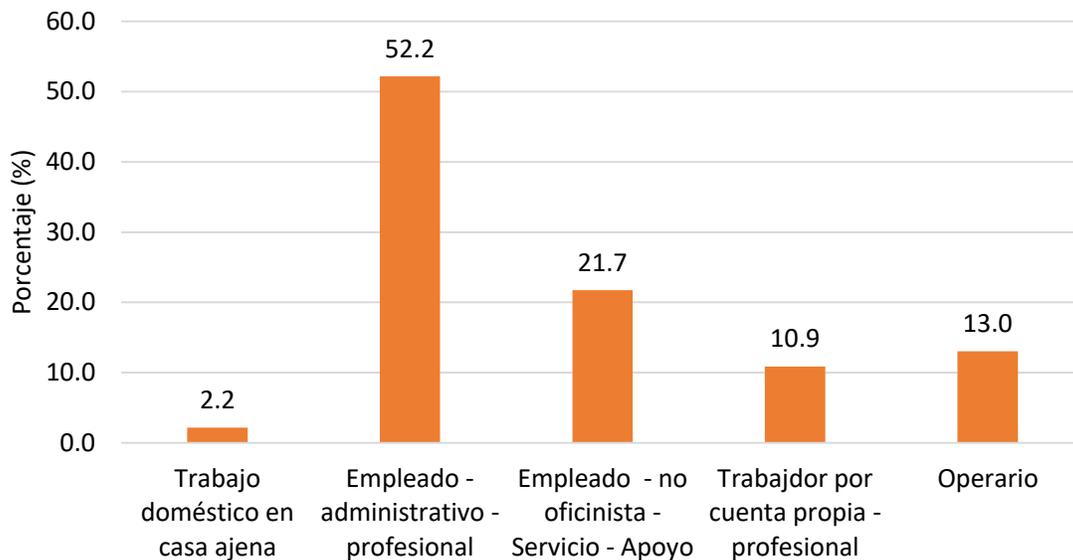
Fuente: Cuadro 2

Gráfico 3: Escolaridad de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.



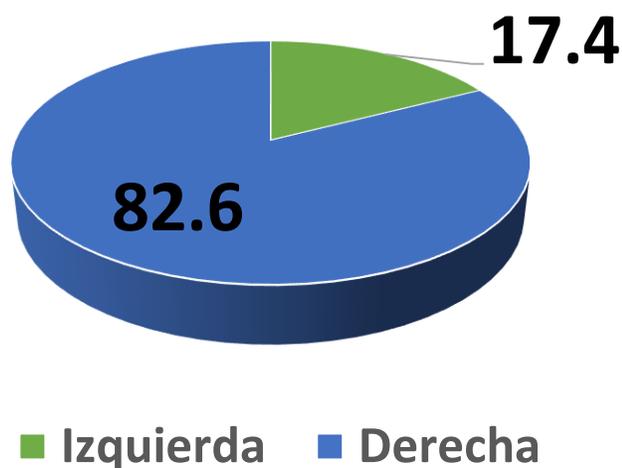
Fuente: Cuadro 3

Gráfico 4: Ocupación de pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.



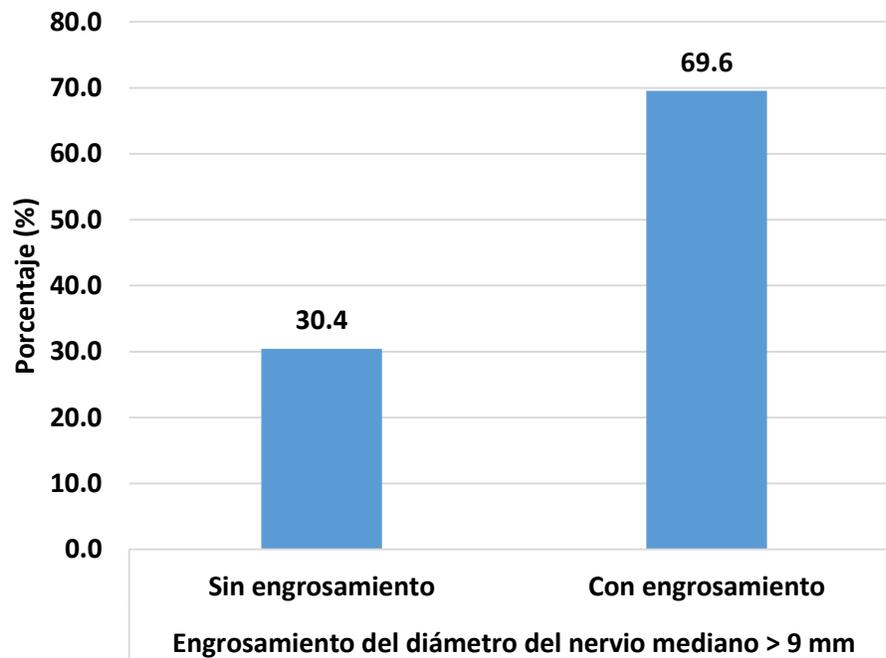
Fuente: Cuadro 4

Cuadro 5: Mano afectada (%) en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018



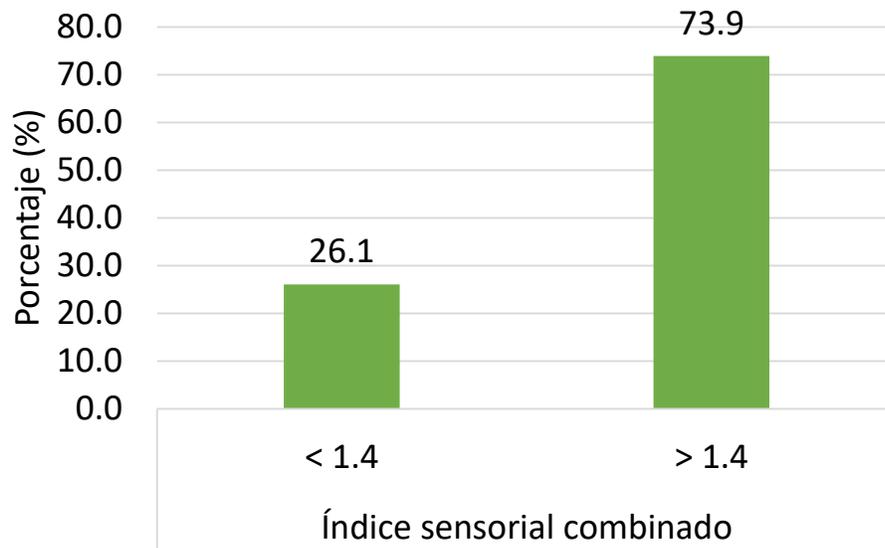
Fuente: Cuadro 5

Gráfico 6: Detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediano > 9 mm<sup>2</sup>, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.



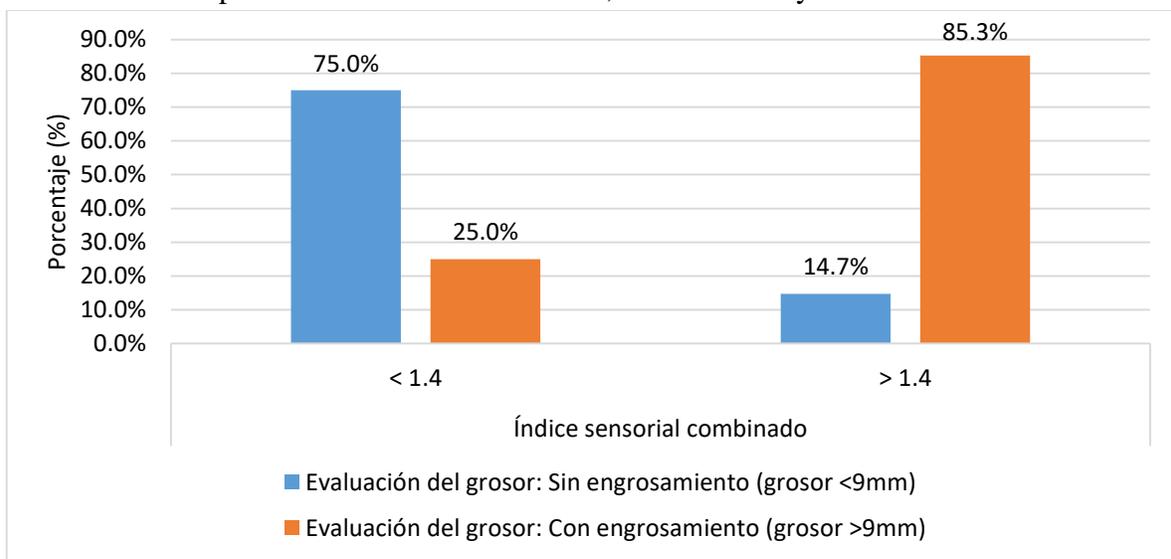
Fuente: Cuadro 6

Gráfico 7: Determinación electromiográfica del Índice sensorial combinado elevado  $>1.4$ , en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes en quienes se realizó US y electromiografía del nervio mediano, entre el 2016 y 2018.



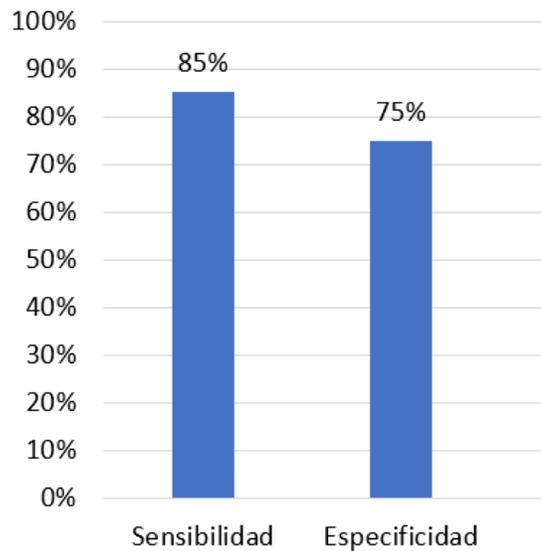
Fuente: Cuadro 7

Gráfico 8: Correlación entre los hallazgos ecográficos y los resultados de la evaluación electromiográfica del nervio mediano, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018.



Fuente: Cuadro 8

Gráfico 9: Validez sensibilidad y especificidad de la detección ecográfica del engrosamiento del nervio mediado con punto de corte de  $9 \text{ mm}^2$  con respecto al incremento en el índice sensorial combinado con punto de corte  $>1.4$  determinado por electromiografía, en pacientes con sospecha de Síndrome del Túnel del Carpo, atendidos en el Hospital Carlos Roberto Huembes, entre el 2016 y 2018.



Fuente: Cuadro 9