

**UAH**

# **PREDICCIÓN CLÍNICA DEL SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO**

**Grado en Medicina**

**Presentado por:**

**D. FRANCISCO JOSÉ ESCRIBANO ROCA**

**Tutorizado por:**

**Dr. PEDRO DE LA VILLA POLO**

**Alcalá de Henares, a 31 de MAYO de 2020**

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

## INDICE

1. TÍTULO .....	Pg.1
2. INVESTIGADORES Y FILIACIÓN.....	Pg.1
3. RESUMEN.....	Pg.2
3.1 Castellano .....	Pg.2
3.2 Inglés .....	Pg.3
4. GLOSARIO.....	Pg.4
5. INDICE DE TABLAS .....	Pg.4
6. INDICE DE FIGURAS .....	Pg.5
7. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	Pg.7
7.1 Antecedentes Históricos.....	Pg.7
7.2 Estado actual .....	Pg.7
7.3 Justificación del trabajo.....	Pg.7
7.4 Marco teórico .....	Pg.7
7.4.1 Visión anatómica.....	Pg.7
7.4.2 Fisiopatología.....	Pg.10
7.4.3 Diagnóstico .....	Pg.13
7.4.4 Tratamiento .....	Pg.14
7.5 Objetivos .....	Pg.15
8. MATERIAL Y MÉTODOS .....	Pg.16
8.1 Diseño del estudio .....	Pg.16
8.2 Población objeto del estudio .....	Pg.16
8.3 Muestra.....	Pg.16
8.3.1 Método de muestreo y tamaño muestral .....	Pg.16
8.3.2 Criterios de inclusión y exclusión .....	Pg.16
8.4 Variables .....	Pg.17
8.4.1 Variables clínicas .....	Pg.17
8.4.2 Variables electroneurofisiológicas .....	Pg.28
8.4.3 Variables de interés no estudiadas .....	Pg.19
8.5 Ejecución e interpretación de la prueba .....	Pg.19
8.5.1 Proceso .....	Pg.19

8.5.2	Estudio de conducción nerviosa.....	Pg.19
8.5.3	Estudio de conducción sensitiva .....	Pg.22
8.5.4	Estudio de conducción motora .....	Pg.24
8.6	Material .....	Pg.25
8.6.1	Electromiógrafo.....	Pg.25
8.6.2	Electrodos.....	Pg.26
8.7	Escalas de comparación .....	Pg.26
8.7.1	Escala de Boston .....	Pg.26
8.7.2	CTS-6 .....	Pg.26
8.8	Procesamiento estadístico de los datos .....	Pg.27
8.8.1	Estadística descriptiva .....	Pg.27
8.8.2	Estadística inferencial .....	Pg.27
9.	RESULTADOS.....	Pg.29
9.1	Edad.....	Pg.29
9.2	Sexo.....	Pg.34
9.3	Mano dominante.....	Pg.35
9.4	Oficio.....	Pg.37
9.5	Baja laboral .....	Pg.38
9.6	Servicio que remite.....	Pg.40
9.7	Lateralidad síntomas .....	Pg.41
9.8	Variables de afectación .....	Pg.43
9.9	Tinel y Phalen .....	Pg.43
9.9.1	Tinel .....	Pg.43
9.9.2	Phalen.....	Pg.45
9.9.3	Tinel vs Phalen.....	Pg.46
10.	DISCUSION.....	Pg.48
10.1	Estadísticas de grupo.....	Pg.48
10.2	Edad.....	Pg.48
10.3	Sexo.....	Pg.49
10.4	Mano dominante.....	Pg.50
10.5	Oficio.....	Pg.51
10.6	Baja laboral .....	Pg.53
10.7	Servicio que remite .....	Pg.53
10.8	Lateralidad síntomas .....	Pg.54

10.9 Tinel y Phalen .....	Pg.54
10.10 Protocolo de revisión del procedimiento .....	Pg.54
11. CONCLUSIONES .....	Pg.58
12. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES .....	Pg.59
12.1 Conflicto de intereses .....	Pg.59
12.2 Anonimato de los pacientes .....	Pg.59
12.3 Tratamiento de los datos .....	Pg.59
13. BIBLIOGRAFÍA .....	Pg.60
14. AGRADECIMIENTOS .....	Pg.62
15. ANEXOS .....	Pg.63
1. Escala de Boston .....	Pg.63
2. Escala CTS-6.....	Pg.64
3. Diagnóstico diferencial del STC .....	Pg.65
4. Variables de interés no estudiadas .....	Pg.68
5. Tabla de recogida de datos .....	Pg.71
6. Tabla de recogida de datos inicial .....	Pg.71
7. Consentimiento informado.....	Pg.72
8. Solicitud al comité de ética .....	Pg.75
9. Contaje de palabras .....	Pg.76

## **1. TÍTULO**

Castellano: Predicción clínica del síndrome del túnel del carpo.

English: Clinical prediction for carpal tunnel syndrome.

## **2. INVESTIGADORES Y FILIACIÓN**

AUTOR: Francisco José Escribano Roca, alumno de 6º de Medicina de la Universidad Alcalá de Henares.

Correo electrónico: [jewnkersrauss@hotmail.com](mailto:jewnkersrauss@hotmail.com)

TUTOR TFG: Dr. Pedro de la Villa Polo. Departamento de Biología de Sistemas. UAH.

Correo electrónico: [pedro.villa@uah.es](mailto:pedro.villa@uah.es)

CO-TUTOR: Cap. Mariano Aguilera Vergara, Jefe del Servicio de Neurofisiología. HCD Gómez Ulla.

Correo electrónico: [maguvel@oc.mde.es](mailto:maguvel@oc.mde.es)

CO-TUTOR 2º: Miguel Guzmán Méndez, residente de neurofisiología del HCD Gómez Ulla.

Correo electrónico: [mguzman.m4@gmail.com](mailto:mguzman.m4@gmail.com)

ESTADÍSTICA: Carlos Gutiérrez Ortega, HCD Gómez Ulla.

Correo electrónico: [cgutort@oc.mde.es](mailto:cgutort@oc.mde.es)

MÉTODO CIENTÍFICO: Patricia Obregón Calderón, HCD Gómez Ulla.

Correo electrónico: [pobrcal@mde.es](mailto:pobrcal@mde.es)

### **CENTRO AL QUE PERTENECEN LOS INVESTIGADORES**

Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Neurofisiología.

Glorieta del Ejército s/n. 28047 Madrid, España.

### 3. RESUMEN

#### 3.1 Castellano

**Introducción:** El síndrome del túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento más frecuente y constituye una de las principales causas de baja laboral. **Objetivos:** Determinar la asociación entre variables clínicas con el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo y su severidad. Evaluar el posible diseño de una nueva escala de screening, que incluya variables novedosas, con mayor sensibilidad y especificidad que las empleadas habitualmente. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal sobre una muestra de 44 pacientes con sospecha de síndrome de túnel carpiano a los que se sometió a un cuestionario de variables clínicas y a estudios de velocidad de conducción nerviosa, categorizando la presencia y severidad del síndrome. **Resultados:** Se obtuvo significación estadística solo en la asociación entre la edad y la severidad de afectación, entre la localización de los síntomas y la de afectación y en el índice de acuerdo de los signos de Tinel y Phalen. **Conclusiones:** No se pudo realizar el 2º objetivo debido al reducido tamaño muestral, limitante para obtener significación, así como al reducido número de variables que no incluyeron las de las escalas a comparar y aquellas originales para la literatura. No obstante, este sirve como estudio piloto para investigaciones posteriores, estableciendo el protocolo estadístico de base y los tamaños muestrales necesarios para encontrar significación en las variables estudiadas.

**Palabras clave:** Síndrome del túnel carpiano, túnel del carpo, velocidad de conducción nerviosa, escala de Boston, STC-6, screening, Tinel, Phalen.

### 3.2 English: Abstract

**Background:** Carpal tunnel syndrome is the most common entrapment neuropathy and it supposes one of the main causes of sick leave. **Aims:** To determine association between clinical variables and the diagnosis of carpal tunnel syndrome and its severity. To manage the viability of making a new screening scale with different variables from which are already in use; trying to improve the sensibility and specificity of prediction. **Material and methods:** An observational, descriptive, retrospective, and transversal survey was made on a cluster of 44 patients with suspicion of carpal tunnel syndrome, who were subjected to a clinical questionnaire and nerve conduction studies, registering the presence and gravity of the syndrome. **Results:** Statistic significance was achieved only between age and severity of CTS, symptoms location and location of affectation, and agreement index Tinel-Phalen. **Conclusions:** The 2nd goal couldn't be achieved because of the limited number of patients, unsatisfactory for reaching significance; and the lack of the variables included in the comparing scales and those that might have been new for literature. Nevertheless, it serves as a model for future research, setting up the method for statistics and sample size in order to achieve the established aims.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome, carpal tunnel, nerve conduction velocity, Boston scale, CTS-6, screening, Tinel, Phalen.

#### 4. GLOSARIO

<b>AC:</b> Anticuerpos	<b>GS:</b> Gold Standard
<b>AINE:</b> Antiinflamatorio no esteroideo	<b>HCD:</b> Hospital Central de la Defensa
<b>ACOS:</b> Anticonceptivos orales	<b>IC:</b> Intervalo de confianza
<b>BCTQ:</b> Boston Carpal Tunnel Questionnaire	<b>LCI:</b> Corriente longitudinal interna
<b>CMAP:</b> Potencial de acción motor compuesto	<b>NCS:</b> Estudio de conducción nerviosa
<b>DAI:</b> Desfibrilador automático implantable	<b>R:</b> Razón
<b>DM:</b> Diabetes Mellitus	<b>RP:</b> Razón de prevalencia
<b>E:</b> Especificidad	<b>S:</b> Sensibilidad
<b>EDX:</b> Estudio electrodiagnóstico	<b>SNAP:</b> Potencial de acción sensitivo compuesto
<b>EMG:</b> Electromiografía de aguja	<b>STC:</b> Síndrome del túnel carpiano
<b>FR:</b> Factores de riesgo	<b>TBC:</b> Tuberculosis
	<b>VPN:</b> Valor predictivo negativo
	<b>VPP:</b> Valor predictivo positivo

#### 5. INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ramas del nervio mediano .....	Pg.9
Tabla 2. Inervación cutánea del mediano.....	Pg.9
Tabla 3. Factores de riesgo del Síndrome del túnel carpiano.....	Pg.11
Tabla 4. Variables clínicas .....	Pg.17
Tabla 5. Parámetros electroneurofisiológicos registrados.....	Pg.18
Tabla 6. Escala de Padua.....	Pg.19
Tabla 7. Escala de severidad del síndrome del túnel carpiano.....	Pg.20
Tabla 8. Valores normales de conducción sensitiva del nervio mediano.....	Pg.23
Tabla 9. Valores normales de conducción motora del nervio mediano .....	Pg.24
Tabla 10. Estadísticas de grupo por edad.....	Pg.29
Tabla 11. Prueba t de muestras independientes para la edad .....	Pg.30
Tabla 12. Correlación entre edad y afectación.....	Pg.32
Tabla 13. Categorización del coeficiente de correlación .....	Pg.33
Tabla 14. Distribución por sexos. ....	Pg.34
Tabla 15. Chi-cuadrado sexo*diagnóstico .....	Pg.34
Tabla 16. Distribución por mano dominante.....	Pg.35



Tabla 17. Chi-cuadrado mano dominante*diagnóstico.....	Pg.36
Tabla 18. Distribución por oficio .....	Pg.37
Tabla 19. Chi-cuadrado oficio*diagnóstico .....	Pg.38
Tabla 20. Distribución por absentismo .....	Pg.38
Tabla 21. Chi-cuadrado absentismo*diagnóstico.....	Pg.39
Tabla 22. Distribución por servicio de origen.....	Pg.40
Tabla 23. Chi-cuadrado servicio de origen*diagnóstico.....	Pg.41
Tabla 24. Distribución por lateralidad de síntomas.....	Pg.41
Tabla 25. Chi-cuadrado lateralidad de síntomas*diagnóstico.....	Pg.42
Tabla 26. Distribución lateralidad de afectación*lateralidad de síntomas.....	Pg.43
Tabla 27. Chi-cuadrado lateralidad de síntomas*lateralidad de afectación.....	Pg.43
Tabla 28. Distribución del signo de Tinel.....	Pg.44
Tabla 29. Chi-cuadrado Tinel*diagnóstico .....	Pg.44
Tabla 30. Parámetros de validez del signo de Tinel.....	Pg.44
Tabla 31. Distribución del signo de Phalen .....	Pg.45
Tabla 32. Chi-cuadrado Phalen*diagnóstico.....	Pg.45
Tabla 33. Parámetros de validez del signo de Phalen .....	Pg.46
Tabla 34. Tinel vs Phalen.....	Pg.47
Tabla 35. Índice de acuerdo kappa para Tinel y Phalen.....	Pg.47
Tabla 36. Interpretación de los valores de kappa .....	Pg.47
Tabla 37 Tamaños muestrales para la variable oficio .....	Pg.52

## 6. INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía del nervio mediano.....	Pg. 8
Figura 2. Anatomía del túnel del carpo .....	Pg. 9
Figura 3. Exploración de los signos de Tinel y Phalen .....	Pg.18
Figura 4. Registro de la conducción nerviosa .....	Pg.21
Figura 5. Estudio de conducción nerviosa sensitiva .....	Pg.22
Figura 6. Estudio de conducción nerviosa motora .....	Pg.24
Figura 7. Gráfica de estadísticas de grupo .....	Pg.29
Figura 8. Histograma por edades .....	Pg.30
Figura 9. Intervalos de confianza de edad para grados de afectación.....	Pg.31
Figura 10. Diagrama de cajas de edad para grados de afectación.....	Pg.32
Figura 11. Regresión lineal entre edad y afectación .....	Pg.33

Figura 12. Gráfica de distribución por sexos .....	Pg.38
Figura 13. Gráfica de distribución por mano dominante .....	Pg.35
Figura 14. Gráfica de distribución por oficio .....	Pg.37
Figura 15. Gráfica de distribución por absentismo .....	Pg.38
Figura 16. Gráfica de distribución por servicio que remite.....	Pg.40
Figura 17. Gráfica de distribución por lateralidad de síntomas .....	Pg.42
Figura 18. Gráfica de IC del 95% para parámetros de Tinel.....	Pg.45
Figura 19. Gráfica de IC del 95% para parámetros de Phalen .....	Pg.46
Figura 20. Esquema de los pasos 1 y 2 del protocolo revisado.....	Pg.56
Figura 21. Esquema del paso 3 del protocolo revisado.....	Pg.57
Figura 22. Esquema del paso 4 del protocolo revisado.....	Pg.57

## **7. INTRODUCCIÓN**

### **7.1 Antecedentes históricos**

El síndrome del túnel carpiano (STC) fue descrito por primera vez en 1854 por Paget como una neuropatía por atrapamiento que tiene lugar sobre el nervio mediano a su paso por el túnel del carpo, compuesto por el arco óseo de los huesos del carpo y el retináculo flexor.

### **7.2 Estado actual del tema**

El síndrome de túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento más frecuente. Tiene una prevalencia del 3,8% en la población y una incidencia de 276 por cada 100.000 habitantes. Su relación mujer-hombre es 2:1, proporción que va aumentando con la edad. El periodo de presentación más frecuente es entre los 40-60 años, siendo bilateral hasta en el 60% de los casos y constituye uno de los principales motivos de baja laboral debido a su relación con la actividad manual.<sup>1</sup>

Para su diagnóstico clínico se emplean varias escalas estandarizadas (Boston, CTS-6) basadas en cuestionarios sobre signos y síntomas clásicos asociados al síndrome y su intensidad; tales como parestesias, dolor, pérdida de sensibilidad y fuerza.

Nuevos estudios han encontrado asociación entre el STC y variables no empleadas en las escalas convencionales; véase, mano dominante, posición de sueño preferida<sup>2</sup>, entre otras.

### **7.3 Justificación del trabajo y aportación al conocimiento**

Dada la asociación del STC con variables no empleadas en las escalas convencionales, surge el interés de plantear el uso de estas nuevas variables para incorporarlas en las escalas de predicción y comprobar si potencian su sensibilidad y especificidad.

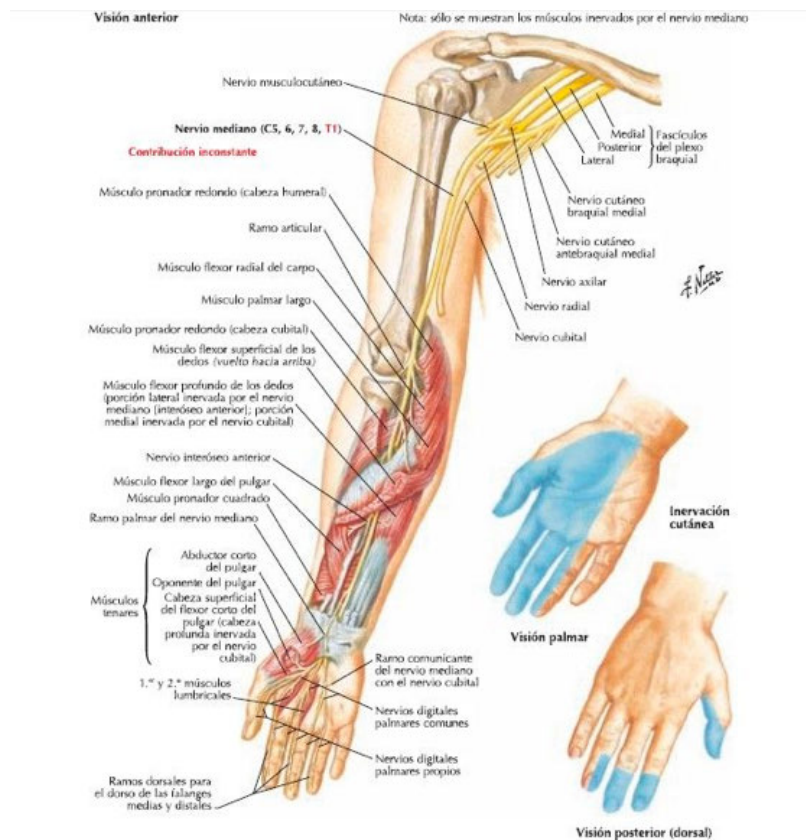
### **7.4 Marco teórico**

#### **7.4.1 VISIÓN ANATÓMICA**

El nervio mediano se origina en el plexo braquial a partir de los niveles medulares C5,C6,C7,C8 y T1 (contribución inconstante), siguiendo en su recorrido por el brazo a la arteria braquial hasta el tendón distal del músculo bíceps braquial sobre la tróclea, para pasar entre la cabeza cubital y humeral del músculo pronador redondo y discurrir entre el flexor superficial y profundo de los dedos hasta el

ligamento transverso del carpo; finalizando en un ramo recurrente palmar y en los nervios digitales palmares.

*“Inerva todos los músculos del compartimento anterior del antebrazo, excepto el flexor cubital del carpo y la parte medial del flexor profundo de los dedos (dedos anular y meñique). Inerva los músculos de la eminencia tenar, que son responsables de la oposición del pulgar a los otros dedos”<sup>3</sup>.*



**Figura 1 – Anatomía del nervio mediano<sup>4</sup>**

**Tabla 1 – Ramas del nervio mediano**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rama articular para el codo</li> <li>- Rama para el músculo pronador redondo (cabeza humeral)</li> <li>- Rama para flexor radial del carpo y músculo palmar largo</li> <li>- Rama para flexor superficial de los dedos</li> <li>- Nervio interóseo anterior             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rama para flexor profundo de los dedos</li> <li>-Rama para flexor largo del pulgar</li> <li>-Rama para pronador cuadrado</li> </ul> </li> <li>- Ramo palmar</li> <li>- Rama para abductor corto del pulgar, oponente del pulgar, cabeza superficial del flexor corto del pulgar</li> <li>- Nervios digitales palmares comunes             <ul style="list-style-type: none"> <li>-1er y 2º músculos lumbricales</li> <li>-Nervios digitales palmares propios</li> <li>-Ramos dorsales para el dorso de las falanges medias y distales</li> </ul> </li> </ul>
---

Inervación cutánea

Es el principal nervio sensitivo de la mano, el área de inervación correspondiente es la siguiente<sup>4</sup>:

**Tabla 2 – Inervación cutánea del mediano**

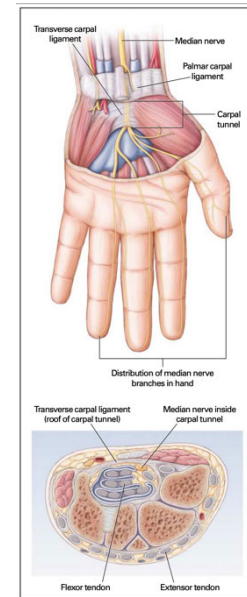
<b>VISIÓN PALMAR</b>	<b>VISIÓN DORSAL</b>
1er dedo	1er dedo: falange distal
2º dedo	2º dedo: falange distal
3er dedo	3er dedo: falange distal
4º dedo: Mitad lateral	4º dedo: mitad lateral
Palma de la mano: centro y mitad, respetando el borde lateroproximal del pulgar y la muñeca.	

## Túnel del carpo

El túnel del carpo se compone de un arco óseo conformado en su porción proximal por los huesos pisiforme, semilunar, piramidal y escafoides; y en su porción distal por el trapecio, trapecoide, el grande y el ganchoso y de un retináculo flexor transversal de estructura ligamentosa.

En su interior se encuentran de superficial a profundo y de medial a lateral en un primer nivel los tendones del flexor superficial de los dedos y el nervio mediano, en un 2º nivel los tendones del flexor profundo de los dedos y el tendón del flexor largo del pulgar y en la inserción lateral del retináculo flexor, el tendón del flexor radial del carpo.

Una vaina sinovial envuelve al tendón del flexor largo del pulgar y otra a los tendones de los flexores de los dedos, profundo y superficial.



**Figura 2 – Anatomía del túnel del carpo**<sup>3</sup>

### 7.4.2 FISIOPATOLOGÍA

*“Los nervios periféricos son vulnerables a compresiones extrínsecas y a atrapamientos crónicos por estructuras anatómicas normales o enfermas adyacentes a ellos”<sup>5</sup>. Las neuropatías por atrapamiento se producen por compresión focal y crónica del nervio a su paso por estructuras anatómicas no distensibles. La etiología suele ser muchas veces idiopática, y carece de filiación; otras, puede ser debida a “sobreesfuerzo, a la inflamación de los tendones y de las vainas sinoviales (p.ej., en la artritis reumatoide), o a quistes que aparecen en las articulaciones del carpo”<sup>3</sup>.*

Como factores de riesgo, destacan los siguientes<sup>6</sup>:

**Tabla 3 – FR de STC**

IDIOPÁTICOS	ENDOCRINOS	TUMORES	CONGÉNITOS
Estrés ocupacional	DM	Ganglioma	Arteria mediana persistente
Estrés laboral	Hipotiroidismo	Lipoma	
Microtraumatismos de repetición	Acromegalia	Schwannoma	Túnel carpiano congénito pequeño
	Síndrome metabólico	Neurofibroma	
	Obesidad	Hemangioma	Anomalías musculares
REUMATOLÓGICOS	INFECCIOSOS	INFLAMATORIOS	TRAUMATOLÓGICOS
Artritis reumatoide	Histoplasmosis	Sarcoidosis	Fracturas distales de radio
	Artritis séptica		Hemorragias
	Enfermedad de Lyme		Síndrome compartimental
	TBC		
OTROS			
Espasticidad muscular		Embarazo	Edema periférico y disfunción venosa
Hemodialis		Uso de ACOS	
Amiloidosis		Alcoholismo	Insuficiencia cardiaca

El aumento de la compresión en el túnel del carpo produce una reducción del retorno venoso, dando lugar a edematización de la mano y también podría inducir lesión anóxica sobre el endotelio capilar del nervio mediano. Los síntomas más habituales se presentan en forma de torpeza motora, entumecimiento, dolor y parestesias, correspondientes al área de inervación del nervio mediano, debilidad, especialmente en la oposición del pulgar y en la abducción del mismo y pérdida trófica de masa muscular en la eminencia tenar. Las parestesias, de predominio nocturno que pueden despertar al paciente en ocasiones, pueden presentar cierta variabilidad, limitándose a uno o dos dedos o por el contrario, extenderse a toda la mano e incluso al antebrazo y el brazo. Lo mismo ocurre con el dolor, que puede no restringirse únicamente a la mano y presentar la misma variabilidad espacial que las parestesias. Con frecuencia puede observarse un signo de Tinel + (reproducción de la sensación de hormigueo si se percute sobre el nervio mediano bajo el retináculo flexor con el martillo de reflejos) y un signo de Phalen + (reproducción de la sensación de hormigueo al mantener flexionada la muñeca entre 30 a 60

segundos).<sup>6</sup> En general, los síntomas sensitivos preceden a los síntomas motores y aparecen al mantener la muñeca en flexión o en extensión, durante actividades como al leer, hablar por teléfono o dormir.

En general, la compresión aguda y/o crónica sobre un nervio da lugar a una desmielinización inicialmente paranodal y posteriormente segmentaria; manifestados por lentificación de la velocidad de conducción y aumento de la latencia de los potenciales, tanto sensitivos como motores, que, en caso extremo puede llegar a producir un bloqueo completo de la conducción nerviosa. También es característico el aumento en duración del potencial de acción motor compuesto, en tanto que se pierde la sincronía y algunas de las fibras motoras se lentifican mientras que otras no. Anatomopatológicamente, en su estadio final, se puede producir una degeneración Walleriana, consistente en una degeneración anterógrada distal al punto de lesión compresiva similar a los cambios que se producen en la degeneración retrógrada y que conlleva la pérdida axonal. Distalmente al punto de sección los cambios de conducción tienen lugar unos 7 a 10 días tras el suceso desencadenante; ello supone que se deba reevaluar a los 10 y 21 días. Por el contrario, una lesión axonal no desmielinizante se caracteriza por un potencial de acción de baja amplitud tanto sensitiva como motora, con una caída del área de más de un 50%, si bien esta se puede producir posteriormente a la desmielinización, en el proceso de degeneración walleriana. En el proceso etiopatogénico, si la causa compresiva es lo suficientemente severa puede comprometer el aporte sanguíneo endoneural y provocar degeneración axonal precoz por isquemia del nervio y aumento de la inflamación local disminuyendo el retorno venoso. Como el mecanismo inflamatorio crónico está presente en la mayoría de procesos, la fibrosis resultante limita la movilidad del nervio sobre el tejido conectivo al que se adhiere, limitando su deslizamiento y agravando la sintomatología.

Existen una serie de mecanismos compensatorios que se producen ante una desmielinización, con el objeto de restablecer la conducción nerviosa en las fibras afectadas. Unas tienen el propósito de aumentar la corriente longitudinal interna (LCI) del nervio: Aumento de canales de Na<sup>+</sup> nodales, Retirada de AC de canales de Na<sup>+</sup>, prolongación del tiempo de apertura de los canales de Na<sup>+</sup>, enfriamiento de las fibras nerviosas, generación de nuevos nódulos de Ranvier a distancias



inferiores a las estándar, Inhibición de la bomba  $\text{Na}^+\text{k}^+\text{ATPasa}$  para disminuir la hiperpolarización y mantener un estado en reposo de diferencia de potencial más alto, y la remielinización de la región paranodal. Otras tienen por propósito disminuir la carga contra la LCI: Remielinización de la región paranodal e internodal. Por último, el aumento del diámetro axonal pretende reducir la resistencia longitudinal interna del citoplasma.

### 7.4.3 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es eminentemente clínico. Se basa en la historia clínica y apoyado en la exploración. El bajo valor predictivo positivo de los signos de Tinel y Phalen hace que deban supeditarse la valor de la anamnesis. Los estudios de pruebas complementarias para confirmar el diagnóstico de sospecha se completan con el estudio electrodiagnóstico (EDx); constituido por la electromiografía de aguja (EMG) y el estudio de conducción nerviosa (NCS) sensitiva y motora que suelen realizarse conjuntamente y son complementarios; permitiendo diferenciar el tipo de fibras afectadas (si son sensitivas, motoras, autónomas o una combinación mixta de ellas) y la cronicidad de la patología, y finalmente, una neuropatía axonal de otra desmielinizante.<sup>7</sup> Aunque muchas veces los procesos axonales y desmielinizantes se presentan conjuntamente, suele haber uno de los dos predominante (trastorno primario). El EDx tiene una alta sensibilidad y revela el enlentecimiento de los potenciales sensitivos y motores (estos últimos en menor cuantía) del nervio mediano a su paso por la muñeca<sup>6</sup>.

Los NCS resultan muy prácticos para diferenciar entre neuropatías secundarias a degeneración axónica de las debidas a una desmielinización segmentaria. *“Los potenciales de baja amplitud con conservación relativa de las latencias distales, velocidad de conducción y potenciales tardíos, además de las fibrilaciones en la EMG con aguja, sugieren una neuropatía axónica. Por otra parte, la velocidad baja de conducción; las latencias distales y potenciales prolongados; la conservación relativa de las amplitudes y la ausencia de fibrilaciones en la EMG con aguja implican una neuropatía desmielinizante”*<sup>6</sup>. En el patrón axonal, la velocidad de conducción no se lentifica menos del 75% del límite inferior de la normalidad y la latencia distal no aumenta más del 130% del límite superior de la normalidad. La morfología tampoco cambia de distal a proximal. Estos límites se

superan en el patrón desmielinizante, que conlleva además un bloqueo de la conducción cuando el potencial cambia de morfología de distal a proximal. En el patrón desmielinizante en el estudio de conducción sensitiva puede observarse disminución de la amplitud, a causa del fenómeno de cancelación de fase, también en el caso de bloqueo (caída de más del 20% del área o amplitud). Como vimos en el apartado de fisiopatología, el patrón lesional axonal, puede producirse a continuación del desmielinizante. Existe un concepto, llamado dispersión temporal, definido como la variabilidad en la duración del potencial de acción, que es fisiológico hasta el 20% debido a la diferencia de conducción de las fibras estimuladas.

*En alteraciones miopáticas, los estudios de conducción sensitiva son siempre normales a menos que haya una situación neuropática superpuesta. Como la mayoría de las miopatías afectan principalmente a los músculos proximales y la mayoría de los estudios de conducción motora registran músculos distales, las amplitudes del CMAP y las latencias distales también están generalmente normales.*<sup>8</sup>

La EMG permite diferenciar un patrón miopático de un patrón neuropático. El patrón miopático estándar se caracteriza porque los potenciales tienen su duración e intensidad disminuidos, polifásicos, con patrón de interferencia completo. El reclutamiento puede ser temprano o rápido, pero no suele estar disminuido.

El patrón neuropático estándar se caracteriza por signos de denervación y lesión axonal, potenciales motores con amplitud aumentada, duración incrementada, polifásicos, reclutamiento reducido. Las unidades motoras en buen estado tienen que descargar a más frecuencia para mantener la fuerza muscular.

#### 7.4.4 TRATAMIENTO

El tratamiento tiene por objeto, en primer lugar abordar la etiología desencadenante, trastornos sistémicos de base si los hubiera, la reducción de la inflamación local mediante toma de AINES, infiltración local de glucocorticoides y anestésicos, evitar los movimientos repetitivos de la mano y traumatismos de repetición, férulas de reposo nocturno en posición volar o neutra, y en última instancia, ante el fracaso de las medidas conservadoras, pese a que poseen una eficacia del 75%; se precisa

descompresión quirúrgica del retináculo flexor si no es efectivo el tratamiento médico, si existe atrofia tenar o si la electromiografía muestra signos de denervación importantes. La medida quirúrgica, si bien se reserva para síntomas graves o refractariedad, tiene una eficacia de entre el 70-90%.<sup>9</sup>

## **7.5 Objetivos**

Determinar la asociación entre variables clínicas que pudieran relacionarse con el síndrome de túnel del carpo y la positividad de su diagnóstico.

Diseñar una escala de screening, para predecir la presencia de síndrome de túnel del carpo, en ausencia de pruebas electrodiagnósticas que tenga mayor sensibilidad y especificidad que la Escala de Boston y la STC-6, y que pueda predecir de manera más efectiva la severidad del mismo en cuanto a sus parámetros electroneurofisiológicos.

## **8. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **8.1 Diseño del estudio**

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.

### **8.2 Población objeto del estudio**

Pacientes con sospecha de Síndrome de Túnel del Carpo, derivados al Servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla.

### **8.3 Muestra**

#### **8.3.1 MÉTODO DE MUESTREO Y TAMAÑO MUESTRAL**

Muestra consecutiva no probabilística. Se trata de una muestra de 44 pacientes estudiados en el servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla, entre los meses de diciembre de 2019 y febrero de 2020. No se ha podido alcanzar el suficiente tamaño muestral requerido para obtener un nivel de confianza adecuado debido a las vicisitudes surgidas a raíz de la pandemia del COVID-19, pero se han calculado los tamaños muestrales requeridos.

#### **8.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

##### Criterios de inclusión

- Sospecha de síndrome de túnel del carpo.
- Tener más de 18 años.
- No presentar síntomas o signos febriles
- Exclusión de cualquiera de las causas de neuropatía periférica contenidas en la lista de diagnóstico diferencial (ANEXO III).
- No tener implantado marcapasos o DAI y no tener pautado tratamiento anticoagulante.
- No uso de loción o crema previo sobre el área a realizar la prueba.

##### Criterios de exclusión

- Tener menos de 18 años.
- Presentar síntomas o signos febriles
- Ser positivo para cualquiera de las causas de neuropatía periférica según lista de diagnóstico diferencial (ANEXO III).

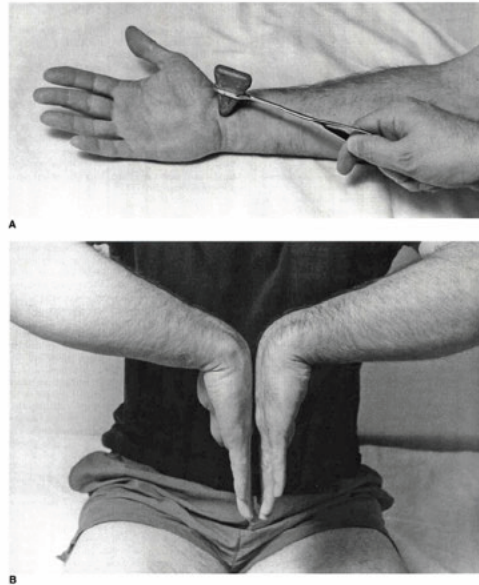
- Tener implantado marcapasos o DAI o recibir tratamiento anticoagulante.
- Uso de loción o crema previo sobre el área a realizar la prueba.

## 8.4 Variables

### 8.4.1 VARIABLES CLÍNICAS

Tabla 4 – Variables clínicas

VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
<b>Edad</b>	[18,-)	<b>Grado de afectación</b>	
		Sin afectación	0
<b>Sexo</b>		Muy leve	1
Mujer	1	Leve	2
Hombre	2	Moderada	3
		Severa	4
<b>Mano dominante</b>		Muy severa	5
Derecha	1	Extremadamente severa	6
Izquierda	2		
Ambidiestro	3	<b>Tinel</b>	
		Positivo	1
<b>Oficio</b>	1	Negativo	0
limpiadora/ama de casa	2		
secretaria/oficinista	3	<b>Phalen</b>	
cuidado de personas/sanitario	4	Positivo	1
otros trabajos manuales	5	Negativo	0
dependiente/ atención al público			
		<b>Baja laboral</b>	
<b>Lateralidad de los síntomas</b>		Sí absentismo	1
<b>lateralidad de afectación</b>	0	No absentismo	0
Sin afectación	1		
Lateralidad derecha	2	<b>Especialidad de origen</b>	
Lateralidad izquierda	3	Traumatología	1
Bilateral		Reumatología	2
		Neurocirugía	3
		Neurología	4
		Neurofisiología	5
		Rehabilitación	6
		Cirugía plástica	7



**Figura 3 – Exploración de los signos de Tinel y Phalen <sup>8</sup>**

#### 8.4.2 VARIABLES ELECTRONEUROLÓGICAS

**Tabla 5 – Parámetros electroneurofisiológicos registrados**

<u>Motoras</u>	<u>Sensitivas</u>
MEDIANO IZQUIERDO - 1muñeca – 2 codo MEDIANO DERECHO - 1muñeca – 2 codo	MEDIANO IZQUIERDO - Dedo 2 - Dedo 3 - Dedo 4 - Palma MEDIANO DERECHO - Dedo 2 - Dedo 3 - Dedo 4 - Palma ULNAR IZQUIERDO- Dedo 5 ULNAR DERECHO - Dedo 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Latencia (ms)</li> <li>- Amplitud 2-4 (mV)</li> <li>- Duración (ms)</li> <li>- Área (mVms)</li> <li>- Distancia (cm)</li> <li>- Latencia diferencial (ms)</li> <li>- Velocidad (m/s)</li> <li>- Amplitud 1-2 (mV)</li> <li>- Amplitud (%)</li> <li>- Duración (%)</li> <li>- Área (%)</li> <li>- Dispersión temporal (%)</li> <li>- Dispersión temporal es patológica: (No=0, Sí=1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Latencia (ms)</li> <li>- Pk Amplitud (uV)</li> <li>- Pk-Pk Amplitud (uV)</li> <li>- Duración (ms)</li> <li>- Distancia (cm)</li> <li>- Latencia diferencial (ms)</li> <li>- Velocidad (m/s)</li> </ul>

Si bien se han registrado variables clínicas asociadas con el síndrome del túnel carpiano en base a la literatura existente, algunas de las cuales se incluyen en los cuestionarios de screening que se intenta actualizar; debido a la interferencia de la pandemia por COVID-19 no se han podido realizar los registros de todas las variables inicialmente planteadas por el autor. Hubiera sido de interés añadir registros de nuevas variables; entre ellas, todas las registradas en el cuestionario de Boston y en el CTS-6 con la categorización presente en los mismos.

### 8.4.3 VARIABLES DE INTERÉS NO ESTUDIADAS Y LISTA INICIAL

Según ANEXO IV.

## 8.5 Ejecución e interpretación de la prueba

### 8.5.1 PROCESO

El autor del trabajo revisará los datos de registro electroneurofisiológicos e información recogida en la anamnesis y la exploración, de una base de pacientes elaborada por el Servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla. Una vez recogidas todas las variables clínicas, se analizará la posible asociación que presenten con el síndrome de túnel carpiano y se procederá a diseñar una escala de screening que intente igualar o superar la sensibilidad y la especificidad de las que se utilizan de forma estándar (Escala de Boston y STC-6). También se analizará de forma secundaria su potencia para predecir el deterioro de la velocidad de conducción nerviosa.

### 8.5.2 ESTUDIO DE VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN NERVIOSA

Se trata de la prueba Gold Standard (GS) para diagnosticar una neuropatía compresiva con desmielinización focal, en este caso el síndrome del túnel del carpo. Es necesaria y suficiente. Está validada y se emplea en la mayor parte de los servicios de Neurofisiología de los Hospitales de forma reglada. Posee una sensibilidad del 80-92% y una especificidad de entre el 80 y el 95%<sup>10</sup>. Son estudios de buena confiabilidad<sup>11</sup> y la sensibilidad alcanza el 90% cuando durante la prueba se compara la velocidad de conducción nerviosa del nervio mediano con la del nervio cubital empleada como referencia<sup>8</sup>. En nuestro estudio haremos una comparación del mediano con el cubital en cuanto a la velocidad de conducción sensitiva.

El estadiaje en gravedad del síndrome del túnel carpiano se clasificaba mediante la escala de Padua en incipiente, leve, moderado, severo o extremo en función de la afectación de los potenciales sensitivos y motores y de sus respectivas latencias. Según esta clasificación, el STC es leve si sólo se encuentran alteraciones en las latencias

Grado	Descripción
Normal	Neuroconducciones normales
Incipiente o mínimo	Anormalidad limitada a la prueba comparativa en el 4º dedo (diferencia mediano – ulnar $\geq 0,8$ ms)
Leve	Velocidad de conducción sensitiva del nervio mediano al 2º dedo anormal (diferencia mediano-ulnar de los dedos 2º y 5º $\geq 0.8$ ms)
Moderado	Anormalidad en prueba convencional sensitiva y anomalía en latencia motora (diferencia mediano – ulnar $\geq 1,5$ ms)
Severo	ausencia de respuesta sensitiva, latencia motora prolongada
Extremo	ausencia de respuesta sensitiva y motora

Tabla 6 – Escala de Padua<sup>11</sup>

sensitivas del nervio mediano; es moderado si hay alteraciones sensitivas y motoras; es severo si no se obtienen respuestas sensitivas pero la latencia motora permanece prolongada y finalmente extremo en ausencia de respuesta sensitiva o motora<sup>12</sup>.

La escala de Padua evolucionó, surgiendo algunas adaptaciones que condujeron al desarrollo de la Escala de Bland en el año 2000<sup>13</sup>; la escala de Bland será la que emplearemos como base para construir nuestra

Severidad del STC	
Grado	Descripción
Grado 0 - Normal	Sin alteraciones electroneurofisiológicas
Grado 1 - Muy leve	Desdoblamiento en 4º dedo
Grado 2 - Leve	Velocidad de conducción sensitiva disminuida en 2º y 3º dedos. (< 50 m/s) con latencia motora distal normal (< 4 ms)
Grado 3 - Moderado	Latencia motora distal < 6,5 ms con potenciales sensitivos
Grado 4 - Severo	Latencia motora distal < 6,5 ms en ausencia de potenciales sensitivos
Grado 5 - Muy severo	Latencia motora distal ≥ 6,5 ms
Grado 6 - Extremadamente severo	No se registra potencial sensitivo ni motor (A < 0,2 mV)

**Tabla 7 – Escala de Severidad del STC**

escala de categorización del diagnóstico y esta es la que emplea el Servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla. A la escala de Bland aplicaremos las siguientes modificaciones: El grado leve de afectación, contemplado como una diferencia de latencia sensitiva mediano-cubital superior a 0,5 mseg. registrada en 4º dedo, lo consideraremos como un desdoblamiento apreciable a la vista del potencial de acción en la estimulación sensitiva del 4º dedo. Esto se produce porque el electrodo de registro situado sobre el mediano en la muñeca, es también sensible a la señal que circula en el territorio del cubital, por tanto, en afectación de túnel carpiano, se registra un primer potencial de acción correspondiente al nervio cubital y un segundo potencial, correspondiente a la conducción del mediano retrasada a través del túnel del carpo, adoptando una morfología bifásica. También consideraremos como grado 1 -muy leve-, la disminución de velocidad de conducción sensitiva aislada palma-muñeca.

Para la correcta ejecución debe mantenerse una temperatura corporal dentro del intervalo de normalidad. Las altas temperaturas disminuyen la amplitud y duración de los potenciales de acción, las bajas temperaturas se manifiestan de manera opuesta. No debe haber un uso reciente de cremas o lociones sobre la superficie de colocación de los electrodos.

*La preparación de la piel debe ser perfecta, usando alcohol o acetona para eliminar suciedad o aceite. Se aplica luego pasta conductora de electrodo antes de ser pegado a la piel. Los electrodos de registro deben sujetarse firmemente contra la piel con cinta o*



banda de Velcro.<sup>8</sup> Así se asegura la similitud de impedancias entre los electrodos de registro y se elimina el efecto de ruido ambiental.

Otros factores que modifican la conducción nerviosa son: En niños la velocidad de conducción se reduce hasta el 50%, que alcanza su valor normal al completar la mielinización (5-8 años); a continuación, la VC sensitiva comienza a disminuir a partir de los 20 años a 1 ms por década, y 3 ms por década a partir de los 55 años.

Cuanto mayor es la talla, los potenciales reducen su amplitud y aumentan su latencia a causa de la menor temperatura en zonas acras y menor diámetro de las fibras nerviosas distales.

La corriente siempre se genera desde un polo más electropositivo o ánodo a otro más electronegativo o cátodo, en sentido ortodrómico, que es el sentido de conducción normal del nervio independientemente del tipo de fibras, esto es, de distal a proximal para la conducción sensitiva y de proximal a distal para la conducción motora. La despolarización inicial ocurre en el cátodo y se dirige en ambos sentidos sobre el nervio.

La actividad se registra por un electrodo activo, electronegativo, que registra la aproximación de electronegatividad, corriente -, como una deflexión de onda +, hacia arriba.

Sólo las alteraciones de las fibras nerviosas con mayor diámetro y con velocidad de conducción alta pueden ser registradas en los estudios de conducción nerviosa NCS. Los potenciales de acción motores compuestos y los potenciales de acción sensitivos medidos en la NCS son potenciales de campo cercano y para ser registrados requieren que el electrodo esté situado a una distancia mínima del impulso transmitido; la amplitud del potencial registrado tiene gran variabilidad si el electrodo no está correctamente situado.<sup>8</sup>

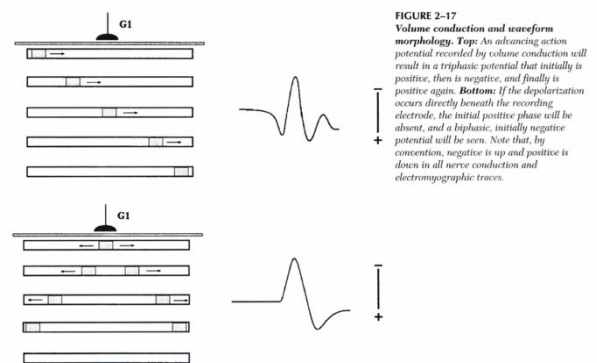


Figura 4 – Registro de la conducción nerviosa<sup>8</sup>

### 8.5.3 ESTUDIO DE CONDUCCIÓN NERVIOSA SENSITIVA

Estimulación eléctrica: Se colocan dos anillas, en la metacarpofalángica y en la interfalángica distal, de cada uno de los dedos, actuando como polo positivo (ánodo), la más distal; y como negativo (cátodo) la más proximal. Para estimular la conducción sensitiva de la palma se aplica un generador de corriente similar al del estudio de conducción motora.

Registro de la señal: Se colocan dos electrodos separados 4 cm sobre el trayecto del nervio mediano proximal a la muñeca; actuando como electrodo de referencia (positivo), el más proximal y como electrodo activo (negativo), el más distal

Las anillas inducen una corriente sobre el nervio mediano desde el polo positivo hacia el negativo que viaja en dirección proximal; es decir, en sentido ortodrómico, igual a la transmisión normal del impulso nervioso. El cátodo inicia el estímulo, atrayendo a iones positivos permitiendo que se alcance el umbral de despolarización requerido para disparar el potencial de acción que se transmitirá sobre el nervio. Esta corriente es recogida por los electrodos que la representan en forma de deflexión de onda.

Debe descartarse neuropatía cubital haciendo el estudio sobre el 5º dedo.

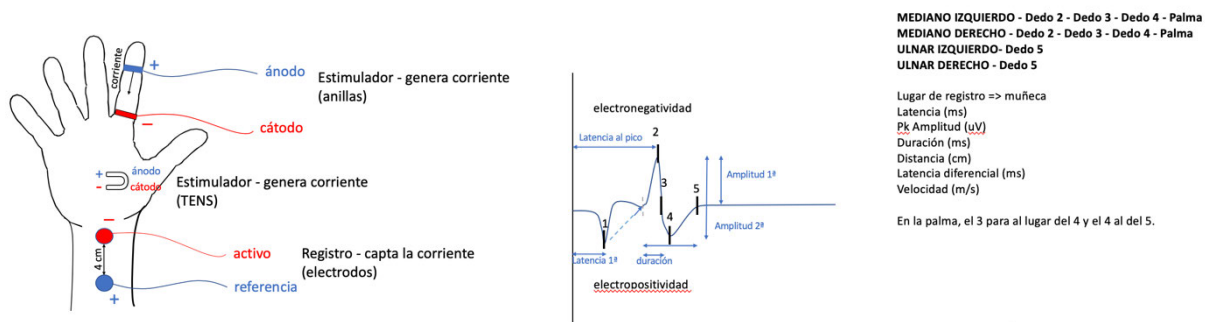


Figura 5 – Estudio de conducción nerviosa sensitiva

Como valores normales se considerarán los referidos al punto 8 de la bibliografía:

Nervio	Registro	Amplitud ( $\mu V$ )	Velocidad de conducción (m/seg)	Latencia distal al pico (mseg)	Distancia distal (cm)
Mediano	Dedo 2	$\geq 20$	$\geq 50$	$\leq 3.5$	13
Cubital <sup>a</sup>	Dedo 5	$\geq 17$	$\geq 50$	$\leq 3.1$	11
Radial	Tabaquera	$\geq 15$	$\geq 50$	$\leq 2.9$	10
Cutáneo cubital dorsal <sup>b</sup>	Interespacio dorsal D4-5	$\geq 8$	$\geq 50$	$\leq 2.5$	8
Cutáneo antebraquial lateral <sup>b</sup>	Antebrazo lateral	$\geq 10$	$\geq 55$	$\leq 3.0$	12
Cutáneo antebraquial medial <sup>b</sup>	Antebrazo medial	$\geq 5$	$\geq 50$	$\leq 3.2$	12

<sup>a</sup> Muchos consideran que las amplitudes sensitivas antidrómicas cubitales tienen que ser mayores de  $10 \mu V$  para ser normales en adultos mayores de 60 años.

<sup>b</sup> En estos estudios realizados menos comúnmente, las comparaciones lado a lado, especialmente de amplitud, frecuentemente son más usadas que las tablas de valores normales, especialmente cuando los síntomas y signos están limitados a un lado

**Tabla 8— valores normales de conducción nerviosa en estudio sensitivo del nervio mediano<sup>8</sup>**

El Potencial de acción sensitivo compuesto (PASC), por suma de potenciales de fibra única tiene una morfología trifásica (la línea del potencial cruza la línea base 3 veces), aunque puede ser también bifásica. La primera onda corresponde a la carga positiva local anterior a la despolarización (deflexión + hacia abajo), la electronegativa correspondiente a la despolarización (deflexión - hacia arriba) y una última onda electropositiva por la repolarización (deflexión + hacia abajo). Es de inferior magnitud que el Potencial de acción muscular compuesto en amplitud y duración, lo que aumenta su interferencia con artefactos.

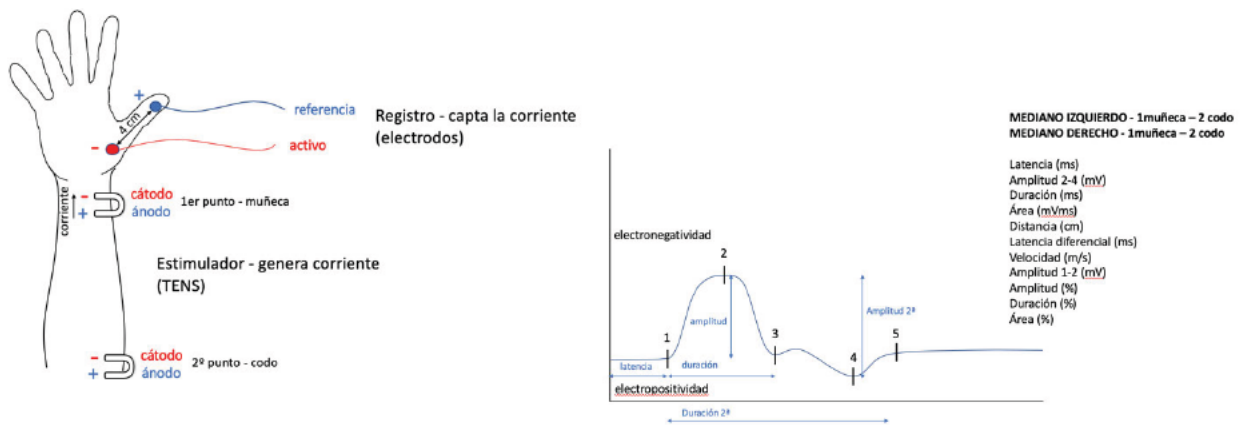
*Para estudios sensitivos se usa un pulso eléctrico de 100 o 200  $\mu s$  de duración y la mayoría de los nervios requieren una corriente en el rango de 5-30 mA para alcanzar la estimulación supramaximal, menos corriente de la que se requiere usualmente para los estudios de conducción motora. Por tanto, las fibras sensitivas usualmente tienen un umbral más bajo a la estimulación que las fibras motoras. Como en los estudios motores, la corriente se aumenta lentamente desde una línea de base de 0 mA, usualmente 3-5 mA cada vez, hasta que el potencial sensitivo registrado es maximizado<sup>8</sup>.*

El área bajo la curva cuantifica las fibras largas mielinizadas que contribuyen al potencial. La latencia se mide desde el punto de estimulación hasta el comienzo registro de la respuesta y la velocidad de conducción con la latencia y la distancia entre el estímulo y el electrodo activo.

## 8.5.4 ESTUDIO DE CONDUCCIÓN NERVIOSA MOTORA

**Estimulación eléctrica:** Se coloca un estimulador sobre el trayecto del nervio mediano antes de la muñeca, proximal al túnel del carpo, en primer lugar y en la fosa antecubital del codo, en 2º lugar. Este consta de un polo distal negativo (cátodo) y otro proximal positivo (ánodo).

**Registro:** Se coloca el electrodo activo (negativo), sobre el punto motor muscular en el centro del vientre muscular del *pollicis brevis*; en este caso, sobre la eminencia tenar y el electrodo de referencia (positivo) a 4cm distalmente sobre el pulgar en la inserción del tendón del mismo músculo.



**Figura 6 – Estudio de conducción nerviosa motora**

Como valores de referencia se emplearán los contenidos en el punto 8 de la bibliografía:

### ESTUDIOS DE CONDUCCIÓN NERVIOSA: VALORES NORMALES DEL ADULTO

#### Extremidad superior

#### Motor

Nervio	Registro	Amplitud (mV)	Velocidad de conducción (m/seg)	Latencia distal (mseg)	Distancia distal (cm)
Mediano	APB	≥ 4.0	≥ 49	≤ 4.4	7
Cubital	ADM	≥ 6.0	≥ 49	≤ 3.3	7
Cubital	FDI	≥ 7.0	≥ 49	≤ 4.5	8-12*
Radial	EIP	≥ 2.0	≥ 49	≤ 2.9	4-6

\* Distancia medida con calibrador

**Tabla 9 – valores normales de conducción nerviosa en estudio motor del nervio mediano<sup>8</sup>**

*La duración del pulso eléctrico usualmente se coloca a 200  $\mu$ seg, y la mayoría de los nervios requieren una corriente en el rango de 20-50 mA para alcanzar la estimulación supramaximal. Cuando la corriente se aumenta lentamente desde una línea de base de 0 mA, usualmente en 5-10 mA cada vez, más de las fibras nerviosas subyacentes producen potencial de acción, y subsecuentemente más potenciales de acción de fibra muscular son generados. El potencial registrado, conocido como el potencial de acción muscular compuesto (CMAP), representa la sumación de todos los potenciales de acción de fibra muscular individuales subyacentes. Cuando la corriente se aumenta hasta el punto en que el CMAP no aumenta más en tamaño, se presume que todas las fibras nerviosas han sido excitadas y que la estimulación supramaximal se ha alcanzado. La corriente se aumenta entonces otro 20% para asegurar la estimulación supramaximal.<sup>8</sup>*

El potencial de acción muscular compuesto (PAMC) por suma de potenciales de unidad motora tiene morfología bifásica porque no hay polaridad positiva local previa a la despolarización en el punto motor, donde hay ramas axonales terminales del axón y fibras musculares. Es proporcional al diámetro del tejido excitable; además las fibras motoras suelen tener mayor diámetro que las sensitivas. El PAMC tiene una negatividad inicial, deflexión hacia arriba por la despolarización local electronegativa y después una positividad eléctrica, deflexión hacia abajo.

Para calcular la velocidad de conducción motora se emplean 2 puntos de estimulación. Así con la distancia entrambos y la diferencia de latencias proximal y distal puede hallarse la velocidad de conducción.

El hecho de establecer dos puntos de estimulación elimina el efecto de retardo producido por la ramificación de terminales nerviosos en la placa motora, pues los parámetros actúan solo sobre el segmento entre los dos puntos de estímulo y excluyen la velocidad distal.

Si la amplitud del CMAP es mayor en la fosa antecubital que en la muñeca se debe considerar una anastomosis de Martin-Gruber.

## **8.6 Material**

### **8.6.1 ELECTROMIÓGRAFO**

Modelo de electromiógrafo Synergy de la casa Natus, de 5 canales.

## 8.6.2 ELECTRODOS

Los electrodos de superficie son parches adhesivos que registran el potencial de acción de forma transcutánea, colocados sobre el trayecto de nervio a estudiar o el músculo que constituye el punto motor. Físicamente miden 1 cm de diámetro y tienen 2cm de radio de registro. La forma de la onda no es tan rigurosa como en los electrodos de aguja ya que la impedancia de la piel modifica la señal. La corriente debe ir en la dirección electrodo activo – electrodo de referencia, debiendo ser el electrodo activo proximal al generador del impulso. Los utilizaremos para medir la corriente eléctrica en forma de deflexión de onda.

## 8.7 Escalas de comparación

### 8.7.1 ESCALA DE BOSTON

La escala de Boston es un cuestionario de screening para evaluar la presencia de síndrome de túnel del carpo. Consta de 11 ítems puntuados de 1 a 5. La escala de Boston está considerada y reconocida como reproducible, válida, con consistencia interna y capaz de responder a los cambios clínicos y transculturales, con adaptaciones validadas.<sup>14</sup> El riesgo de STC es 6 veces si puntúa entre 15 y 25 y 37 veces si puntúa más de 25.<sup>15</sup>

En España se han realizado estudios que correlacionan la puntuación del cuestionario de Boston con los parámetros electroneurodiagnósticos. *“La versión en castellano del BCTQ (Boston Carpal Tunnel Questionnaire) ha demostrado tener buenas propiedades psicométricas, lo que garantiza su uso en el ámbito clínico”*.<sup>16</sup> En otros estudios de investigadores españoles se ha obtenido asociación significativa en la mayor puntuación del BCTQ con la alteración de la conducción sensitiva, motora o ambas; de entre todos los ítems, los referidos al dolor (3º, 4º y 5º) y los referidos a parestesias nocturnas (9º) muestran correlación significativa con la velocidad de conducción sensitiva distal, parámetro más sensible para el diagnóstico de STC.<sup>17</sup>

### 8.7.2 CTS-6

La escala CTS-6 es un método de screening para identificar el síndrome de túnel carpiano que no solo se basa en la anamnesis como la escala de Boston sino que además suma signos exploratorios. Contiene 6 ítems valorados como presentes o ausentes hasta un tope de 26 puntos. Una puntuación de 12 equivale a una probabilidad de presentar síndrome del túnel carpiano del 80%.<sup>18,19</sup>

## 8.8 Procesamiento estadístico de los datos

Una vez recogidos los datos, el análisis de éstos se realizará con el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 20.0. y el software Excel versión 16.25 para Mac. Para el cálculo de tamaños muestrales se utilizó la calculadora Granmo.

### 8.8.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

- Se estudió la distribución en frecuencias de cada variable.
- Como medidas de tendencia central, en las variables cuantitativas se estudiaron las medias en los diagnosticados de STC y los no diagnosticados, así como las varianzas; que se utilizaron para realizar la prueba T para la igualdad de medias y la de Levene de igualdad de varianzas para muestras independientes, respectivamente.
- Se calculó la recta de regresión enfrentando edad con mayor afectación.
- Se representaron diagramas de cajas para las variables cuantitativas.
- Se evaluó la Sensibilidad (S) y Especificidad (E) de los signos de Tinel y Phalen; así como sus valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN).

### 8.8.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Se analizó la asociación entre cada una de las variables clínicas registradas con la presencia de STC:

- Para variables cuantitativas (Edad) se utilizó el test de Levene de igualdad de varianzas y la prueba t de igualdad de medias.
- Para variables cualitativas se empleó el test de Chi-cuadrado y para los casos correspondientes por pérdida de potencia, la corrección de Fisher.

Se midió la concordancia entre el signo de Tinel + y el de Phalen +, con el diagnóstico electroneurológico y entre ambos, también se calcularon sus parámetros de validez:

- Para ello se empleó el coeficiente Kappa de Cohen e intervalos de confianza para parámetros de validez.

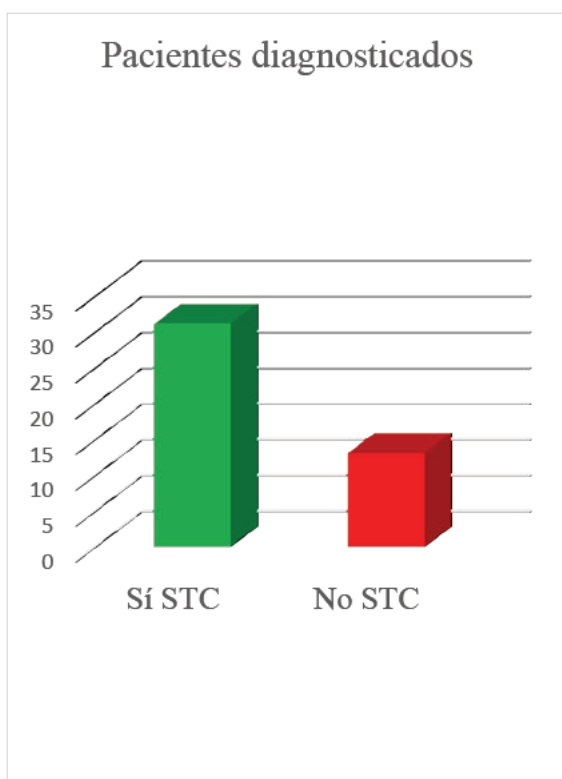
Se analizó la relación entre variables cuantitativas y mayor afectación electroneurológica:

- Para ello se empleó el coeficiente de correlación de Pearson.
- Se calcularon intervalos de confianza del 95% de la variable edad para todos los grados de severidad de afectación.



## 9. RESULTADOS

Se estudió una muestra de 44 pacientes con sospecha de STC, de los cuales 31 fueron diagnosticados positivamente y en 13 se rechazó el diagnóstico.



**Figura 7 – Gráfica de estadísticas de grupo**

### 9.1 Edad

Se calcularon las medias de edad y desviaciones estándar para el grupo de diagnosticados con STC y los no diagnosticados:

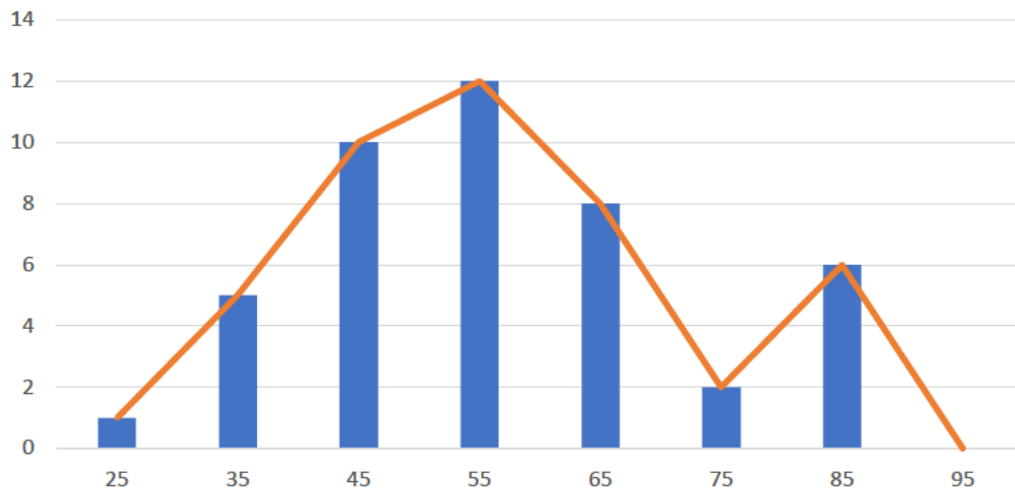
**Tabla 10 – Estadísticas de grupo por edad**

	Diagnóstico	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
<b>Edad</b>	Sí STC	31	55,23	15,524	2,788
	no STC	13	46,85	13,613	3,776

Se obtuvo un valor medio de 55 años para los diagnosticados, y un valor medio de 47 años para los no diagnosticados, con una desviación estándar de 15,5 y 13,6 respectivamente.

Se analizó la distribución por edades resultando el siguiente histograma:

**Figura 8 – Distribución por edades**



El valor de la variable independiente considera el límite superior del intervalo representado.

Las mayores frecuencias se obtuvieron en una distribución bimodal en edades medias de la vida, en torno a 50 años, con un repunte posterior en la octava década.

Se estudió la asociación entre edad y diagnóstico de STC, mediante la prueba T para la igualdad de medias, y la prueba de Levene de igualdad de varianzas; obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 11 - Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>Edad</b>	Se asumen varianzas iguales	,592	,446	1,690	42	,098	8,380	4,957	-1,624	18,384
	No se asumen varianzas iguales			1,785	25,610	,086	8,380	4,693	-1,275	18,034

Se consideró la variable dependiente: Diagnóstico de STC.

Prueba de Levene => Hipótesis nula  $H_0$ : Las varianzas son iguales. Se obtuvo una significación de p valor igual a 0,446.  $H_1$ : Las varianzas no son iguales.

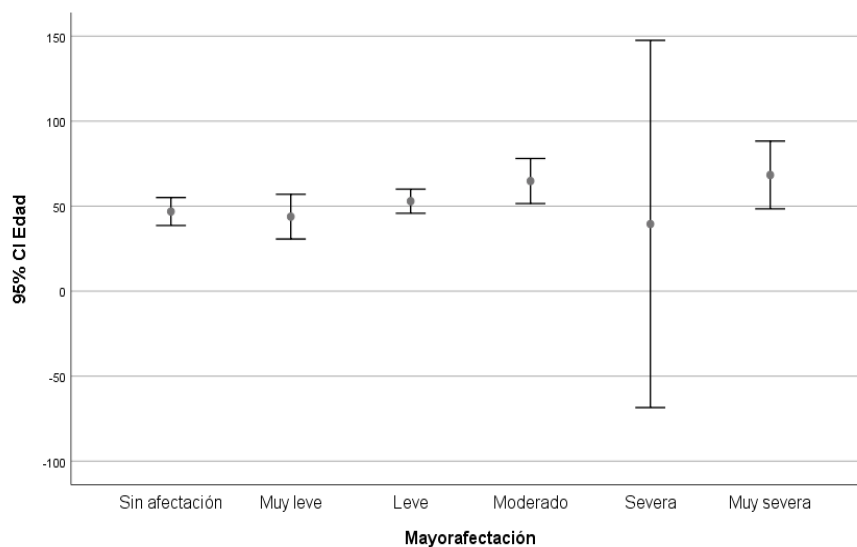
No se encontró significación para rechazar la hipótesis nula, por lo que no se pudo aumentar la potencia de la significación en la prueba t.

Prueba t => Hipótesis nula  $H_0$ : Las medias son iguales. Se obtuvo una significación de p valor igual a 0,098.  $H_1$ : Las medias no son iguales (existe asociación).

No se encontró significación para rechazar la hipótesis nula, por lo que no se pudo constatar la asociación.

Se estudió la relación entre la edad y la severidad de afectación electrofisiológica con fines predictivos; para ello se calcularon intervalos de confianza del 95% de la variable edad para todos los grados de severidad resultando los siguientes:

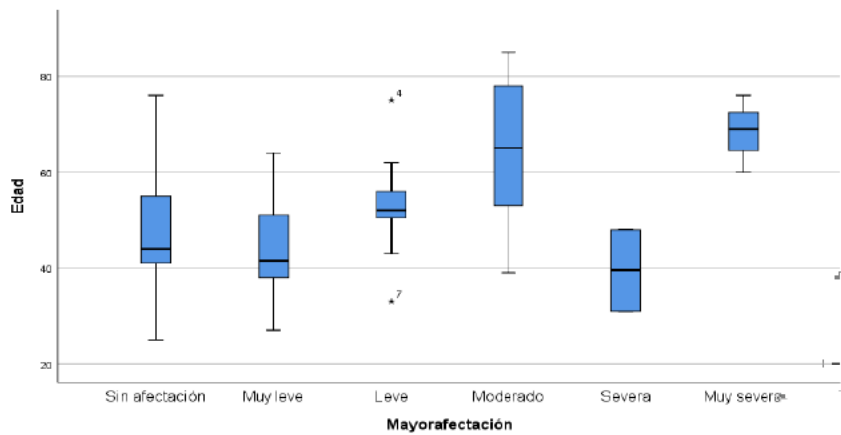
**Figura 9 – IC 95% de edad para los grados de afectación**



La dispersión de todos los grados de afectación fue reducida, girando en torno a los 50 años de edad, salvo en los pacientes con grado de afectación severa, en los que la predictibilidad con un 95% de confianza incluye valores negativos.

Dada la excesiva dispersión obtenida en los pacientes con grado de STC: Severo, se realizó un análisis de diagrama de cajas obteniendo los siguientes resultados:

**Figura 10 – Diagrama de cajas de edad para los grados de afectación**



Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.

Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.

La raya negra central representa la mediana (Q2) y el tamaño de la caja el percentil 25 (Q1) en su límite inferior y el 75 (Q3) en su límite superior. Los límites de los bigotes representan los valores de X mínima y X máxima.

La distribución de los pacientes resultó más simétrica y homogénea en tanto mayor fue el grado de afectación electroencefalográfica, desde la afectación moderada en adelante, esta inclusive.

Se analizó la correlación entre la edad y el grado de afectación electroencefalográfica, mediante el coeficiente de correlación de Pearson obteniendo los resultados siguientes:

**Tabla 12 – Correlación entre edad y afectación electroencefalográfica**

		<u>Edad</u>	<u>Mayorafectación</u>
<u>Edad</u>	Correlación de Pearson	1	0,401
	Sig. (bilateral)		0,007
	N	44	44
<u>Mayor afectación</u>	Correlación de Pearson	0,401	1
	Sig. (bilateral)	0,007	
	N	44	44

$H_0: r_{xy} = 0 \Rightarrow$  El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es cero ( $\rho = 0$ ).

$H_1: r_{xy} \neq 0 \Rightarrow$  El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuyo coeficiente de correlación es distinto de cero ( $\rho \neq 0$ ).

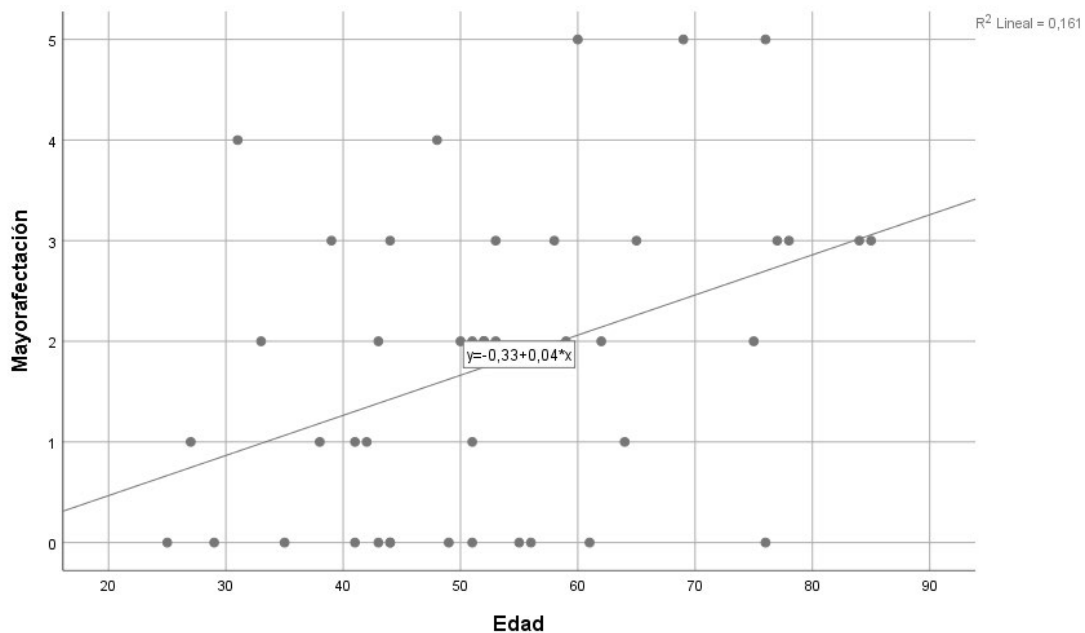
Se obtuvo una correlación positiva de  $r = 0,4$ . Dicha correlación es considerada como moderada. El valor del índice de correlación varía en el intervalo  $[-1,1]$ , indicando el signo el sentido de la relación. Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta y si  $r = -1$  existe una correlación negativa perfecta. El valor de  $p = 0,007$  obtuvo buena significación estadística para dicha correlación que permite rechazar la hipótesis nula, y aceptar que existe una correlación no debida al azar.

**Tabla 13 – Categorización del coeficiente de correlación**

$r = 1$	correlación perfecta.
$0'8 < r < 1$	correlación muy alta
$0'6 < r < 0'8$	correlación alta
$0'4 < r < 0'6$	correlación moderada
$0'2 < r < 0'4$	correlación baja
$0 < r < 0'2$	correlación muy baja
$r = 0$	correlación nula

Se calculó la recta de regresión lineal, obteniendo la siguiente:

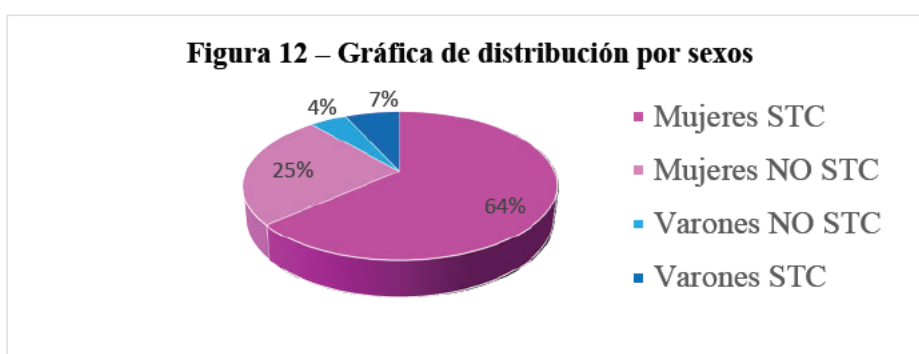
**Figura 11 – Regresión lineal entre la edad y el grado de afectación**



La ecuación obtenida fue  $Y = 0,33 + 0,04x$ , siendo la edad la variable independiente.

## 9.2 Sexo

Se analizó la distribución por sexos, obteniéndose los siguientes datos:



**Tabla 14 – Distribución por sexos**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
<b>Sexo</b>	Mujer	Recuento	11	28	39
		% dentro de Sexo	28,2%	71,8%	100,0%
	Varón	Recuento	2	3	5
		% dentro de Sexo	40,0%	60,0%	100,0%
Total	Recuento	13	31	44	
	% dentro de Sexo	29,5%	70,5%	100,0%	

El 89% de los datos fueron obtenidos de mujeres, mientras que solo el 11% provinieron de varones. Esto supone una proporción de 8:1. En las mujeres con sospecha de STC, el 72% fue confirmada en el diagnóstico mientras que de los hombres con sospecha, lo fue el 60%.

Se analizó la posible asociación del sexo con el diagnóstico de STC, mediante el test de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 15 – Pruebas de Chi-cuadrado sexo\*diagnóstico STC**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	,296	1	,586		
Corrección de continuidad	,001	1	,981		
Razón de verosimilitud	,282	1	,595		
<b>Prueba exacta de Fisher</b>				,623	,467
Asociación lineal por lineal	,289	1	,591		
N de casos válidos	44				

La Chi-cuadrado relaciona variables categóricas; valorando la relación entre lo observado y lo esperado si no hubiera relación entre variables.

H<sub>0</sub>: El sexo es independiente del diagnóstico de STC.

H<sub>1</sub> : El sexo depende del diagnóstico de STC.

Se recurrió al valor de significación de Fisher ante la pérdida de potencia de Chi-cuadrado, por existir 2 o más casillas con valor  $\leq 5$  en la distribución de frecuencias. La prueba de Fisher solo puede realizarse en tablas de 2x2 casillas.

No se encontró significación estadística, valor  $p = 0,623$ ; por lo que no se pudo rechazar la hipótesis nula. No podemos afirmar que exista una asociación entre la variable sexo y el diagnóstico de STC no debida al azar.

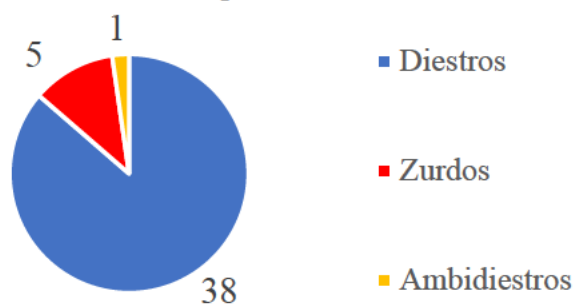
### 9.3 Mano dominante

Se analizó la distribución por mano dominante, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 16 – Distribución por mano dominante**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
<b>Mano dominante</b>	Derecha	Recuento	13	25	38
		% dentro de Manodominante	34,2%	65,8%	100,0%
	Izquierda	Recuento	0	5	5
		% dentro de Manodominante	0,0%	100,0%	100,0%
	Ambidiestro	Recuento	0	1	1
		% dentro de Manodominante	0,0%	100,0%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	13	31	44
		% dentro de Manodominante	29,5%	70,5%	100,0%

**Figura 13 - Gráfica de distribución por mano dominante**





De los participantes en el estudio, el 86% fueron diestros, el 11% fueron zurdos y el 2% ambidiestros. La proporción de zurdos en la población gira en torno al 10% o ligeramente superior<sup>20</sup>; por lo que la muestra mantiene las proporciones poblacionales a primera vista. Sin embargo, no entraremos a valorar estadísticamente la representatividad de la muestra.

Todos los zurdos y ambidiestros con sospecha de STC fueron diagnosticados positivamente.

Se analizó la posible asociación de la mano dominante con el diagnóstico de STC, mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 17 – Chi-cuadrado mano dominante\*diagnóstico STC**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,913	2	,233
Razón de verosimilitud	4,589	2	,101
Asociación lineal por lineal	2,546	1	,111
N de casos válidos	44		

Las consideraciones para la variable mano dominante al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las de la variable anterior, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

En este caso, la diferencia reside en que la variable mano dominante tiene más de 2 categorías, generando una tabla de 3x2 casillas.

Al existir 2 o más casillas con valores menores o iguales a 5 se debería emplear la prueba de Fisher ante la pérdida de potencia del test de Chi-cuadrado; sin embargo, esta no aparece, pues solo puede aplicarse a tablas de 2x2.

No se encontró significación estadística, valor  $p = 0,233$ ; por lo que no se pudo rechazar la hipótesis nula. No podemos afirmar que exista una asociación entre la variable mano dominante y el diagnóstico de STC no debida al azar.



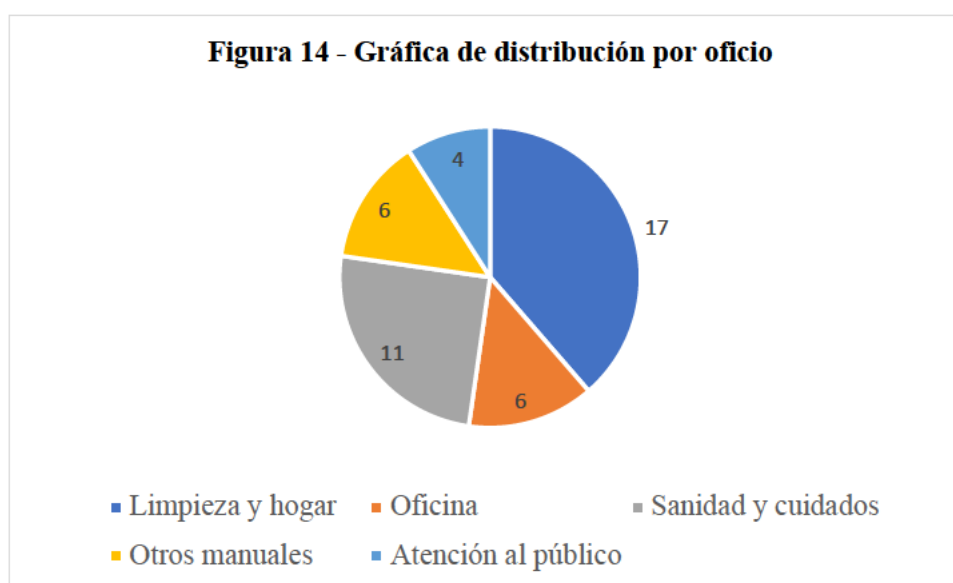
## 9.4 Oficio

Se analizó la distribución por oficio, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 18 – Distribución por oficio**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Si STC	
<b>Oficio</b>	Limpiadora Ama de casa	Recuento	4	13	17
		% dentro de Oficio	23,5%	76,5%	100,0%
	Secretaria Oficinista	Recuento	1	5	6
		% dentro de Oficio	16,7%	83,3%	100,0%
	Cuidado de personas Sanitario	Recuento	4	7	11
		% dentro de Oficio	36,4%	63,6%	100,0%
	Otros trabajos manuales	Recuento	2	4	6
		% dentro de Oficio	33,3%	66,7%	100,0%
	Dependiente Atención al público	Recuento	2	2	4
		% dentro de Oficio	50,0%	50,0%	100,0%
	Total	Recuento	13	31	44
		% dentro de Oficio	29,5%	70,5%	100,0%

**Figura 14 - Gráfica de distribución por oficio**



Los oficios relacionados con trabajos de secretaría y oficina obtuvieron la mayor proporción de diagnosticados de entre todos, alcanzando el 83,3% de positivos. Los trabajos relacionados con atención al público fueron los menos relacionados proporcionalmente al diagnóstico de STC, con tal solo el 50% de los casos con sospecha.

Se analizó la posible asociación del oficio con el diagnóstico de STC, mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 19 – Chi-cuadrado oficio\*diagnóstico STC**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,865	4	,761
Razón de verosimilitud	1,852	4	,763
Asociación lineal por lineal	1,276	1	,259
N de casos válidos	44		

No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Las consideraciones para la variable oficio al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

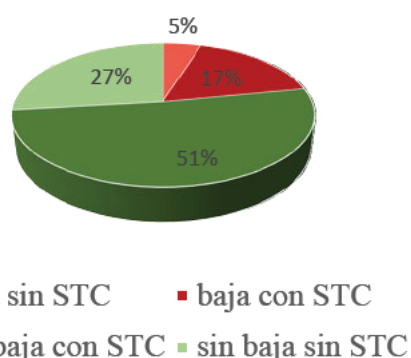
## 9.5 Baja laboral

Se analizó la distribución por oficio, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 20 – Distribución por absentismo laboral**

		Diagnóstico		Total	
		no STC	Sí STC		
<b>Baja laboral</b>	absentismo negativo	Recuento	11	21	32
		% dentro de Bajalaboral	34,4%	65,6%	100,0%
	absentismo positivo	Recuento	2	7	9
		% dentro de Bajalaboral	22,2%	77,8%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	13	28	41
		% dentro de Bajalaboral	31,7%	68,3%	100,0%

**Figura 15 - Gráfica de distribución por absentismo**



La proporción de pacientes con diagnóstico positivo en aquellos que causaron baja laboral fue de casi el 80%, mientras que de los que no causaron baja laboral, tan solo el 66% recibió un diagnóstico de confirmación. Ello hace sospechar que pueda existir una

relación entre aquellos pacientes que han causado baja laboral y la confirmación de su diagnóstico.

Se analizó la posible asociación del oficio con el diagnóstico de STC, mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 21 – Chi-cuadrado absentismo\*diagnóstico STC**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,479	1	,489		
Corrección de continuidad	,082	1	,774		
Razón de verosimilitud	,503	1	,478		
Prueba exacta de Fisher				,692	,399
Asociación lineal por lineal	,467	1	,494		
N de casos válidos	41				

Los resultados no obtuvieron significación estadística; por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula.

Las consideraciones para la variable oficio al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

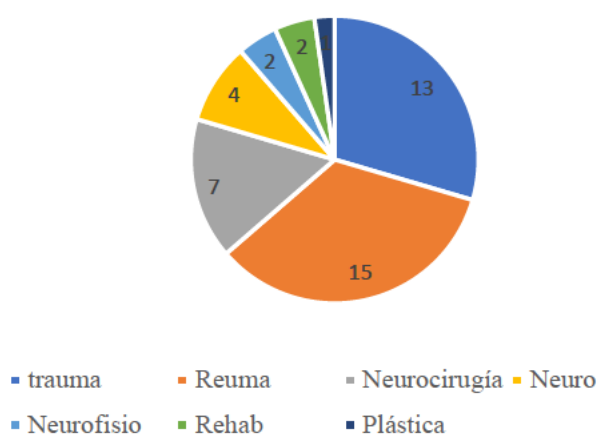
## 9.6 Servicio que remite

Se analizó la distribución por servicio de origen, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 22 – Distribución por servicio de origen**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
<b>Servicio de origen</b>	Traumatología	Recuento	3	10	13
		% dentro de Servicio de origen	23,1%	76,9%	100,0%
	Reumatología	Recuento	7	8	15
		% dentro de Servicio de origen	46,7%	53,3%	100,0%
	Neurocirugía	Recuento	0	7	7
		% dentro de Servicio de origen	0,0%	100,0%	100,0%
	Neurología	Recuento	1	3	4
		% dentro de Servicio de origen	25,0%	75,0%	100,0%
	Neurofisiología	Recuento	1	1	2
		% dentro de Servicio de origen	50,0%	50,0%	100,0%
	Rehabilitación	Recuento	1	1	2
		% dentro de Servicio de origen	50,0%	50,0%	100,0%
	Cirugía plástica	Recuento	0	1	1
		% dentro de Servicio de origen	0,0%	100,0%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	13	31	44
		% dentro de Servicio de origen	29,5%	70,5%	100,0%

**Figura 16 - Gráfica de distribución por servicio de origen**



Casi el 64% de los pacientes fueron remitidos desde los servicios de Traumatología y Reumatología, con amplio margen de prevalencia sobre el siguiente, neurocirugía, con un 16% de las aportaciones al estudio.

Se analizó la posible asociación del servicio que remitió a los pacientes con el diagnóstico de STC, mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 23 – Chi-cuadrado servicio de origen\*diagnóstico STC**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,572	6	,362
Razón de verosimilitud	8,596	6	,198
Asociación lineal por lineal	,002	1	,965
N de casos válidos	44		

Los resultados no obtuvieron significación estadística; por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula.

Las consideraciones para la variable “servicio que remite” al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

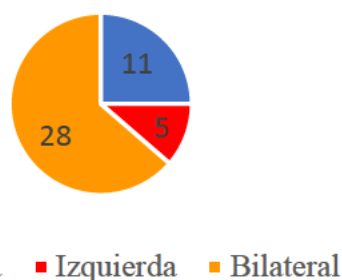
### 9.7 Lateralidad síntomas

Se analizó la distribución por lateralidad de síntomas, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 24 – Distribución por lateralidad de síntomas**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
<b>Lateralidad síntomas</b>	derecha	Recuento	4	7	11
		% dentro de Lateralidadsíntomas	36,4%	63,6%	100,0%
	izquierda	Recuento	0	5	5
		% dentro de Lateralidadsíntomas	0,0%	100,0%	100,0%
	bilateral	Recuento	9	19	28
		% dentro de Lateralidadsíntomas	32,1%	67,9%	100,0%
Total		Recuento	13	31	44
		% dentro de Lateralidadsíntomas	29,5%	70,5%	100,0%

**Figura 17 - Gráfica de distribución por lateralidad de síntomas**



La mayoría, casi un 64% presentó sintomatología bilateral, como forma predominante de presentación.

Se analizó la posible asociación de la lateralidad de los síntomas con el diagnóstico de STC, mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 25 – Chi-cuadrado lateralidad de síntomas\* diagnóstico**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,433	2	,296
Razón de verosimilitud	3,827	2	,148
Asociación lineal por lineal	,000	1	,993
N de casos válidos	44		

Los resultados no obtuvieron significación estadística ( $p=0,296$ ); por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula.

Las consideraciones para la variable “servicio que remite” al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

Se analizó la posible asociación de la lateralidad de los síntomas con la lateralidad de afectación electroneurofisiológica; obteniendo los siguientes resultados:



**Tabla 26 – Distribución lateralidad de afectación con lateralidad de síntomas**

			Lateralidad síntomas			Total
			derecha	izquierda	bilateral	
<b>Lateralidad afectación</b>	Sin afectación	Recuento	3	0	9	12
		% dentro de Lateralidadafectación	25,0%	0,0%	75,0%	100,0%
	derecha	Recuento	8	2	1	11
		% dentro de Lateralidadafectación	72,7%	18,2%	9,1%	100,0%
	Izquierda	Recuento	0	3	0	3
		% dentro de Lateralidadafectación	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	bilateral	Recuento	0	0	18	18
		% dentro de Lateralidadafectación	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Total		Recuento	11	5	28	44
		% dentro de Lateralidadafectación	25,0%	11,4%	63,6%	100,0%

**Tabla 27 – Chi-cuadrado lateralidad de síntomas\*lateralidad de afectación**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,908	6	0,000
Razón de verosimilitud	47,351	6	0,000
Asociación lineal por lineal	7,208	1	0,007
N de casos válidos	44		

En esta ocasión, SÍ se obtuvo significación estadística, que permite rechazar  $H_0$  (las variables son independientes) y aceptar  $H_1$  (las variables son dependientes).

## 9.8 Variables de afectación

Las variables “lateralidad de afectación”, “grado de afectación” y “mayor afectación” no se evaluaron asociadas al diagnóstico de STC, por carecer de sentido lógico al ser condición necesaria para su existencia el diagnóstico positivo.

## 9.9 Tinel y Phalen

### 9.9.1 TINEL

Se analizó la distribución del signo de Tinel obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 28 – Distribución del signo de Tinel**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
<b>Tinel</b>	negativo	Recuento	11	20	31
		% dentro de Tinel	35,5%	64,5%	100,0%
	positivo	Recuento	2	11	13
		% dentro de Tinel	15,4%	84,6%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	13	31	44
		% dentro de Tinel	29,5%	70,5%	100,0%

Se observa que el 85% de los Tinel+ fueron confirmados en su diagnóstico, lo cual orienta hacia una alta especificidad. Sin embargo, el Tinel no parece tener una gran sensibilidad, en tanto el 65% de los negativos, tenían STC.

Se analizó la posible relación entre el signo de Tinel y el diagnóstico de STC mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 29 – Chi-cuadrado Tinel\*diagnóstico STC**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,778	1	,182		
Corrección de continuidad	,943	1	,331		
Razón de verosimilitud	1,926	1	,165		
Prueba exacta de Fisher				,282	,167
Asociación lineal por lineal	1,737	1	,188		
N de casos válidos	44				

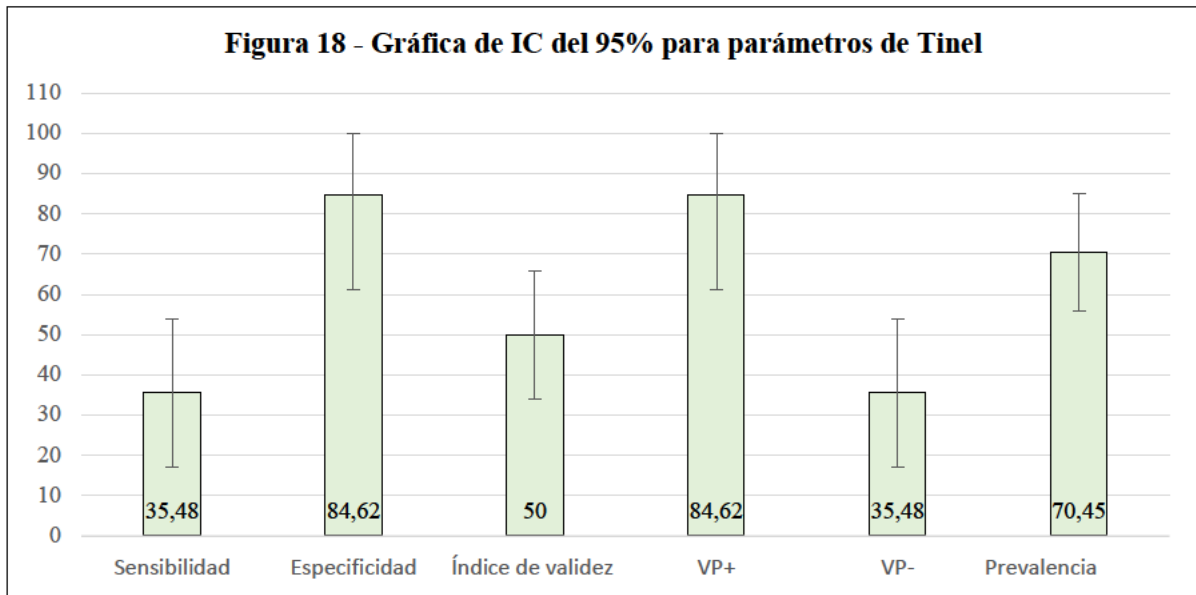
No se encontró significación estadística para rechazar la hipótesis nula de independencia de las variables.

Se analizaron los parámetros de validez del signo de Tinel con un intervalo de confianza del 95%, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 30 – Parámetros de validez del signo de Tinel**

	Valor	IC 95%	
Sensibilidad (%)	35,48	17,03	53,94
Especificidad (%)	84,62	61,16	100,00
Índice de validez (%)	50,00	34,09	65,91
Valor predictivo + (%)	84,62	61,16	100,00
Valor predictivo - (%)	35,48	17,03	53,94
Prevalencia (%)	70,45	55,84	85,07





Demostrando una alta especificidad con un rango de confianza considerablemente superior al de la sensibilidad.

#### 9.9.2 PHALEN

Se analizó la distribución del signo de Phalen obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 31 – Distribución del signo de Phalen**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
<b>Phalen</b>	negativo	Recuento	7	8	15
		% dentro de Phalen	46,7%	53,3%	100,0%
	positivo	Recuento	6	23	29
		% dentro de Phalen	20,7%	79,3%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	13	31	44
		% dentro de Phalen	29,5%	70,5%	100,0%

Se analizó la posible relación entre el signo de Phalen y el diagnóstico de STC mediante el test de Chi-cuadrado, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 32 – Chi-cuadrado Phalen\*diagnóstico**

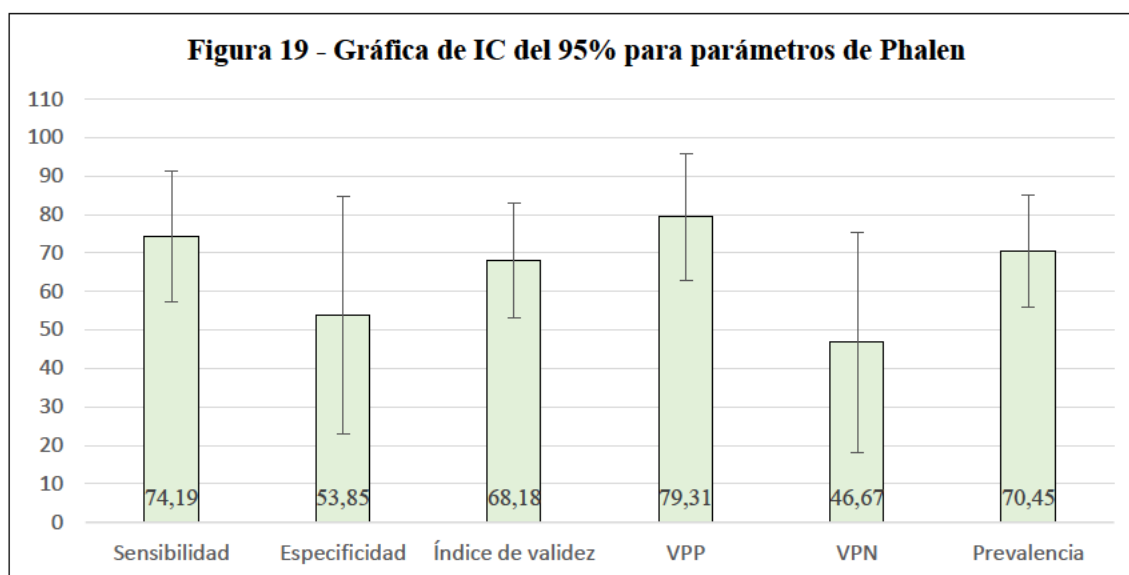
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,205	1	<b>,073</b>		
Corrección de continuidad	2,078	1	,149		
Razón de verosimilitud	3,116	1	,078		
Prueba exacta de Fisher				,092	,076
Asociación lineal por lineal	3,132	1	,077		
N de casos válidos	44				

Estuvo muy cerca de conseguir significación estadística ( $p=0,073$ ); pero no permite rechazar  $H_0$ .

Se analizaron los parámetros de validez del signo de Tinel con un intervalo de confianza del 95%, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 33 – Parámetros de validez del signo de Phalen**

	Valor	IC 95%	
Sensibilidad (%)	74,19	57,18	91,21
Especificidad (%)	53,85	22,90	84,79
Índice de validez (%)	68,18	53,28	83,08
Valor predictivo + (%)	79,31	62,84	95,78
Valor predictivo - (%)	46,67	18,09	75,25
Prevalencia (%)	70,45	55,84	85,07



Demostrando una sensibilidad y especificidad por encima del 50% ambas. Sin embargo, el intervalo de confianza de la especificidad abarca ampliamente valores por debajo del 50%.

### 9.9.3 TINEL VS PHALEN

Se analizó el grado de acuerdo entre los signos de Tinel y Phalen mediante índice kappa; obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 34 – Distribución de Tinel vs Phalen**

			Phalen		Total
			negativo	positivo	
Tinel	negativo	Recuento	14	17	31
		% dentro de Tinel	45,2%	54,8%	100,0%
	positivo	Recuento	1	12	13
		% dentro de Tinel	7,7%	92,3%	100,0%
Total		Recuento	15	29	44
		% dentro de Tinel	34,1%	65,9%	100,0%

**Tabla 35 – Índice de acuerdo Tinel - Phalen**

		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0,276	0,102	2,392	0,017
N de casos válidos		44			

**Tabla 36 – Interpretación de los valores de kappa**

Valor de Kappa	Grado de concordancia
< 0	Malo
0 – 0.20	Bajo
0.2 – 0.40	Aceptable
0.41– 0.60	Moderado
0.61– 0.80	Bueno
> 0.81	Excelente

$k \in [-1,1]$

$H_0: k = 0 \Rightarrow$  No hay acuerdo entre el Tinel y Phalen.

$H_1: k \neq 0 \Rightarrow$  Hay cierto grado de acuerdo entre el Tinel y Phalen.

El resultado de kappa ( $k=0,276$ ) obtuvo significación estadística ( $p=0,017$ ). Por lo que podemos rechazar  $H_0$  y afirmar que hay acuerdo entre Tinel y Phalen estadísticamente significativo con un grado de acuerdo aceptable.

## 10. DISCUSIÓN

### 10.1 Estadísticas de grupo

Las estadísticas de grupo no están balanceadas, existe una desviación tendente hacia la positividad en el diagnóstico, dada por la sospecha inicial de padecer la enfermedad.

### 10.2 Edad

El histograma de distribución de edad presenta una morfología bimodal, debido al escaso número de pacientes. Si se aumentase el tamaño de la muestra cabría esperar, casi con toda seguridad, la adecuación de los datos a una curva de distribución normal centrada en torno a los 50 años. Modificando los límites de los intervalos en las edades superiores se observa una mayor similitud de la distribución a la normalidad, ello se debe al escaso número de pacientes entre 65 y 75 años (únicamente 2).

La prueba t no obtuvo significación estadística, por lo que no se pudo rechazar la hipótesis nula y aceptar una relación entre la variable edad y el diagnóstico de STC. La diferencia entre grupos fue de 8 años. Esta diferencia es probablemente debida al azar. El valor  $0 \in$  al intervalo de confianza del 95%,  $[1'6, 18'3]$ , lo cual carece de sentido.

Se calculó la N para aumentar la significación estadística utilizando la calculadora de tamaño muestral Granmo, obteniéndose una  $N=6154, 3077$  por cada grupo para obtener 1 año de error entre grupos y  $N=1540, 770$  por grupo para obtener un margen de 2 años de error. Para estos cálculos se supuso una razón entre el número de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2 igual a 1. En la muestra, no obstante; la razón entre los 2 grupos es de 2,4 (2,4 veces más diagnosticados). Para el caso presente, con una diferencia de 8 años, asumiéndola como diferencia mínima a detectar y suponiendo que se mantuviera la razón entre grupos en 2,4 se obtuvo una  $N=119$ , con 35 sujetos en el primer grupo y 84 en el segundo. En todos los casos se asume un valor de pérdidas de seguimiento = 0.

Del análisis entre la correlación entre edad y grado de afectación, este resultó positivo con significación estadística. Sin embargo, al calcular intervalos de confianza del 95% para la predicción de la edad en los grados de severidad, la magnitud de la incertidumbre para predecir la edad en aquellos pacientes con afectación severa es tal que incluye valores negativos para la edad, careciendo de sentido y utilidad, por tanto. Aumentando el número el número de pacientes se conseguiría establecer un intervalo de confianza

adecuado para el rango de pacientes con afectación severa. Exceptuando los pacientes con afectación severa, que por su dispersión a causa del reducido número de pacientes, no pueden ser tenidos en cuenta, se observa una tendencia ligeramente creciente en la edad de los intervalos de confianza, lo que corrobora las conclusiones del coeficiente de Pearson y la recta de regresión lineal.

La distribución en edad es simétrica en los niveles de afectación más grave; probablemente la diferencia de simetría de los estadios más bajos se deba al reducido tamaño muestral, presentando presumiblemente en caso de mayor número de pacientes, distribuciones más simétricas.

### **10.3 Sexo**

La proporción de mujeres a hombres con sospecha de STC fue de 8:1. Sin embargo la muestra no está balanceada, pues tan solo 5 varones fueron incluidos en el estudio; por lo que ha afectado negativamente a la hora de poder encontrar significación estadística en la asociación entre sexo y STC.

La diferencia entre hombres diagnosticados (71,8%) y mujeres diagnosticadas (60%), de 11,8 puntos, debida al azar es del 60% ( $p=0,623$ ); no fue estadísticamente significativa.

La razón de prevalencia (RP) podría utilizarse en tablas de 2x2 como la presente; para medir la mayor o menor asociación entre las variables.  $RP = \frac{\text{mujeres con STC/mujeres totales}}{\text{varones con STC/varones totales}}$ .  $RP = 1,2$ . Sin embargo, carece de utilidad sin tener significación. No obstante, es importante saber que si quisiéramos ordenar las variables según su mayor potencia de asociación sería lo conveniente utilizar una regresión logística; tal y como argumentaremos posteriormente.

Se calculó mediante la calculadora Granmo una N para 2 proporciones independientes de  $N=252$  en cada grupo para saber si esa diferencia del 11,8% es estadísticamente significativa.

- Se consideró proporción en el primer grupo 0,718 (% de hombres diagnosticados).
- Se consideró proporción en el segundo grupo 0,6 (60% de mujeres diagnosticadas).

- Razón del grupo de sujetos del grupo 2 respecto del 1, como valor 1. Ello presupone coger tantos hombres como mujeres para estudio; es decir, diseñar un estudio específico para valorar la asociación del sexo con STC.
- Se utilizó la aproximación del arcoseno.

Sin embargo, si consideramos que al aumentar la muestra se mantiene la razón entre grupos en 0,13; el resultado es  $N = 1236 = N_1 + N_2 / N_1 = 1094, N_2 = 142$ . En todos los casos se asume un valor de pérdidas de seguimiento = 0. El motivo de calcular las N por este método resulta de que en caso de realizar un hipotético estudio futuro; este sería análogo en metodología y muestreo al presente; pretendería analizar muchas variables y no solo la variable sexo, por lo que cabe esperar que se mantendría la proporción entre grupos si realizamos un estudio multivariable.

#### **10.4 Mano dominante**

No se encontró relación estadísticamente significativa. Si bien la distribución de proporciones se asimila a las de la población general, solo 5 zurdos y 1 ambidiestro fueron incluidos en el estudio. No está balanceada la muestra, necesitaría más zurdos y ambidiestros. El hecho de que 4 de las 6 casillas de la tabla de distribución de frecuencias absolutas tuviera un valor  $\leq 5$  hace que la potencia del test de Chi-cuadrado sea ínfima y cabría esperar antes de realizar el test, que no encontrase significación.

Para calcular los tamaños muestrales necesarios a fin de obtener significación estadística con la calculadora Granmo solo podemos incluir las categorías en tablas de 2x2. Por ello, como nuestra tabla de las variables mano dominante es de 3x2, calcularemos para cada combinación de 2 su  $N_i$  y asumiremos como N la mayor de las obtenidas por pares de categorías. Dado que si consideramos la razón entre grupos  $\neq 1$ , obtendríamos un número excesivo de valores de N para los diferentes subgrupos; asumiremos que la razón entre grupos sea 1 para cada par de subconjuntos analizado; es decir, como si se diseñara un estudio específico para valorar la asociación de esta variable cogiendo tantos zurdos como diestros como ambidiestros. Para los cálculos se aproximó la proporción de sujetos en las categorías zurdos y ambidiestros a 0,999 por imposición matemática de la calculadora, en lugar de 1.

- Proporción de diestros diagnosticados = 0,66
- Proporción de zurdos diagnosticados =  $1 \approx 0,999$

- Proporción de ambidiestros diagnosticados =  $1 \approx 0,999$
- Diestro vs zurdo.
  - $R = 1 \Rightarrow N = 20 / N_i = 10$  para cada grupo.
  - $R = 0,2 \Rightarrow N = 33 / N_d = 28, N_z = 5$
- Diestro vs ambidiestro.
  - $R = 1 \Rightarrow N = 22 / N_i = 11$  para cada grupo.
  - $R = 0,04 \Rightarrow N = 124 / N_d = 120, N_a = 4$
- Zurdo vs ambidiestro: Los valores obtenidos no permiten calcular tamaño muestral por incongruencia matemática. Las proporciones en ambos grupos son iguales a 1.

Cabe suponer que los ambidiestros no tendrían razón lógica esperable para obtener una diferencia diagnóstica de STC que no fuese atribuible al hecho de ser diestro o ser zurdo; por lo que podría eliminarse dichos sujetos del análisis. Esto, además, facilitaría la obtención de conclusiones. Del análisis de tamaños muestrales para tal caso, se puede deducir que con una muestra conteniendo 28 diestros y 5 zurdos podría obtenerse significación estadística.

## 10.5 Oficio

Las consideraciones para la variable oficio al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

El excesivo número de casillas con valores  $\leq 5$  hace que la potencia del test sea mínima y no se pueda encontrar significación. Aunque los trabajos relacionados con tareas de oficina tuvieron una proporción predominante en el diagnóstico, no podemos concluir que esa diferencia con respecto a los otros grupos no se deba al azar.

Para el cálculo de tamaños muestrales, el total de número de combinaciones sería de 10. Combinaciones de 5 elementos cogidos de 2 en 2:  $\binom{5}{2} = \frac{5!}{2!(5-2)!}$ . Cada tipo de oficio obtendría 4 valores de  $N_i$  al enfrentarse a cada uno del resto de posibles oficios. De estos, tendríamos que elegir el mayor de los 4 para los 5 oficios.



**Tabla 37 – Tamaños muestrales para variable oficio**

Proporción de limpiadoras diagnosticadas	0,76		
Proporción de secretarías diagnosticadas	0,83		
Proporción de profesionales de cuidados diagnosticados	0,64		
Proporción de Otros manuales diagnosticados	0,67		
Proporción de dependientes diagnosticados	0,5		
	<b>R</b>	<b>N<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>2</sub></b>
Limpieza vs secretaría	0,35	<b>N<sub>I</sub>=1038</b>	N <sub>S</sub> =346
Limpieza vs cuidados	0,65	N <sub>I</sub> =438	N <sub>C</sub> =153
Limpieza vs otros manuales	0,35	N <sub>I</sub> =758	N <sub>O</sub> =265
Limpiadora vs dependientes	0,24	N <sub>I</sub> =136	N <sub>D</sub> =32
Secretaría vs cuidados	1,83	N <sub>C</sub> =117	N <sub>S</sub> =64
Secretaría vs otros manuales	1	N <sub>S</sub> =N <sub>O</sub> =113	N <sub>S</sub> =N <sub>O</sub> =113
Secretaría vs dependientes	0,67	N <sub>S</sub> =38	N <sub>D</sub> =25
Cuidados vs otros manuales	0,55	<b>N<sub>C</sub>=5552</b>	<b>N<sub>O</sub>=3053</b>
Cuidados vs dependientes	0,37	N <sub>C</sub> =361	N <sub>D</sub> =133
Otros manuales vs dependientes	0,67	N <sub>O</sub> =163	N <sub>D</sub> =109

Vemos que los tamaños muestrales limitantes se observan en el oficio de limpieza y hogar, en el de cuidados y en el de otros manuales. Respecto de los trabajos de limpieza, confeccionando un estudio específico, podríamos reducir la N a 519 personas al suponer  $R=1$  en un contraste con oficios de secretaría. La enorme muestra necesaria para obtener significación en un contraste de hipótesis entre el oficio de cuidados y otros manuales, viene ocasionada por la enorme similitud de las proporciones de ambas muestras (0,64 y 0,67), lo cual dificulta mucho poder encontrar significación. Por ello, dicha categoría debiera considerarse en su reasignación o asimilación a otras, o su eliminación; para facilitar un futuro estudio que pretendiera encontrar significación en las diferencias entre oficios con el diagnóstico de STC, llevándolo a cabo sobre una muestra con un número de pacientes abordable.



## 10.6 Baja laboral

Las consideraciones para la variable oficio al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados. En este caso no se requiere acudir a la prueba exacta de Fisher por disminución de la potencia del test de Chi-cuadrado.

No se obtuvo significación estadística. Las diferencias encontradas tienen una probabilidad de casi el 50% de deberse al azar.

Se calculo la N requerida para obtener significación estadística mediante calculadora Granmo para dos proporciones independientes:

- Proporción absentistas diagnosticados: 0,778
- Proporción de no absentistas diagnosticados: 0,656
  
- Si asumimos  $R=1 \Rightarrow N= 424 / N_i=212$  para cada grupo.
- Si mantenemos  $R=3,56 \Rightarrow N=620 / N_i=484, N_+=136$

## 10.7 Servicio que remite

Las consideraciones para la variable oficio al aplicar el test de Chi-cuadrado son análogas a las realizadas anteriormente en el mismo tipo de estudio, en cuanto al contraste de hipótesis e interpretación de los resultados.

Los resultados no fueron estadísticamente significativos. El excesivo número de casillas con valores  $\leq 5$  hace que la potencia del test sea mínima y no se pueda encontrar significación.

En el caso que nos ocupa, carece de interés realizar el cálculo de tamaños muestrales por la amplia combinación de N posibles, que produciría una cantidad difícilmente manejable de tamaños para los subgrupos. Además, las N adoptarían valores enormes al tener varios subconjuntos de proporciones parecidas, en especial, aquellas que solo remiten pocos pacientes, lo cual obliga a desestimar esos datos para el análisis. El nº de combinaciones a analizar sería:  $\binom{7}{2} = \frac{7!}{2! 5!} = 21$ . Por ello obviaremos el cálculo de N para esta variable.

## 10.8 Lateralidad de síntomas

La mayoría, casi un 64% presentó sintomatología bilateral; lo cual parece desvincular, a falta de demostración estadística, la dominancia de la mano (mayoritariamente diestra) con la lateralidad de la sintomatología.

En principio no hay mayores razones para esperar una relación entre la lateralidad de los síntomas y el diagnóstico de STC, por lo que no se procederá al cálculo de N.

Se obtuvo significación estadística en el test de chi-cuadrado entre la lateralidad de síntomas y la de afectación; por lo que podemos afirmar que ambas variables están relacionadas y existe una concordancia entre ellas. El error  $\alpha \approx 0$  concede una seguridad casi plena de que dicha relación no está debida al azar. La localización de la afectación se manifiesta como localización de los síntomas.

## 10.9 Tinel y Phalen

Los resultados de los signos de Tinel y Phalen no se relacionaron significativamente con el diagnóstico del STC. No obstante estuvieron cerca de conseguir significación estadística, sobre todo el signo de Phalen. Se calcularon las N mediante calculadora Granmo para obtener significación, obteniendo los siguientes resultados:

Para Tinel:

- asumiendo  $R=0,42 \Rightarrow N=171 / N_n=121, N_p=50$
- asumiendo  $R=1 \Rightarrow N=144, 70$  por cada subgrupo

Para Phalen:

- asumiendo  $R=1,9 \Rightarrow N=113 / N_n=39, N_p=74$
- asumiendo  $R=1 \Rightarrow N=102, 51$  por subgrupo

El índice de acuerdo k entre Tinel y Phalen obtuvo significación, sin embargo, el grado de acuerdo solo fue moderado.

Si comparamos los parámetros de validez obtenidos con los de referencia; considerando como tales<sup>21</sup>:

- Tinel  $\Rightarrow$  sensibilidad: (48-73)% especificidad: (30-94)%
- Phalen  $\Rightarrow$  sensibilidad: (67-83)% especificidad: (40-98)%

Se observa que el signo de Tinel obtuvo una sensibilidad muy por debajo de lo esperado y una especificidad mucho más alta de lo esperado. Para el signo de Phalen la sensibilidad se encontró dentro de rango y la especificidad, aunque de bajo valor, tiene un rango de confianza del 95% tan amplio que la hace difícilmente comparable con los valores de referencia. Ambas pruebas obtuvieron buenos valores predictivos positivos, pese a que se les considera como bajos en las referencias<sup>10</sup>. Estos signos no deben utilizarse en conclusión como herramienta diagnóstica, sino imbuidos en el contexto clínico y en el de las pruebas electroneurofisiológicas.

### **10.10 Protocolo de reconversión del procedimiento**

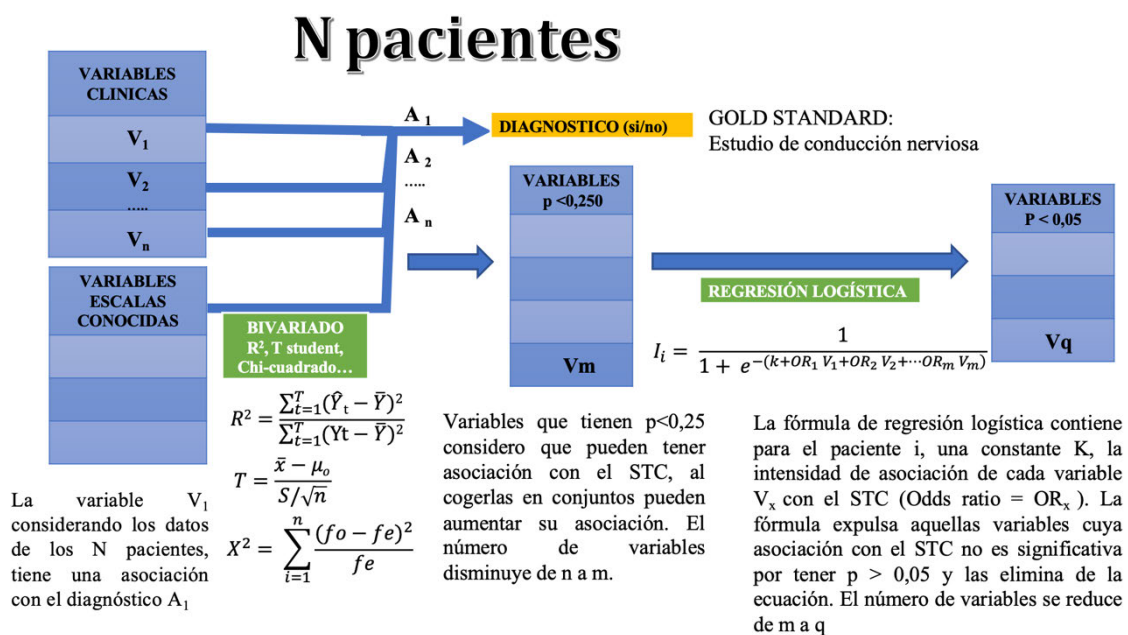
El tamaño reducido de la muestra se mostró limitante para obtener significación estadística en casi todas las variables estudiadas. Dada la enorme reducción de estudio de variables con respecto a la pretensión original, que no incluyen las de las escalas de screening de referencia que se pretendía mejorar; resulta imposible trabajar en el diseño de una nueva escala de screening ni compararla con las de referencia para cumplimentar el objetivo 2 del trabajo.

A continuación se detalla cuál hubiera sido el procedimiento a realizar para, utilizando este trabajo como modelo, diseñar una nueva escala de screening, en cuanto a método estadístico:

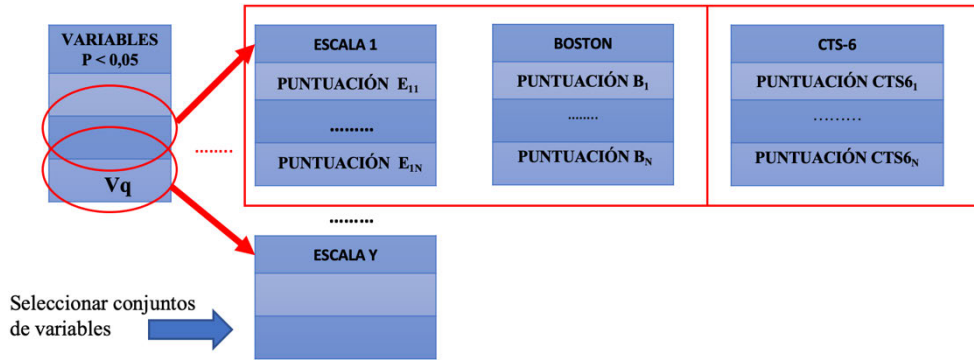
1. Determinar la asociación de todas las variables con el diagnóstico de STC:  
Para ello se emplean los test correspondientes Bivariados: T de Student,  $R^2$ , Chi-cuadrado... según el tipo de variable.
2. Seleccionar aquellas variables asociadas a STC con una significación de  $p < 0,25$  y aplicar una regresión logística que expulsará aquellas sin significación, ordenando las variables según su mayor o menor peso de asociación.
3. Seleccionar conjuntos de variables más favorecidas en la regresión logística para el diseño de la escala y baremarlos con criterios de puntuación. Podrán incluirse variables de las escalas de referencia combinadas con las nuevas originales del estudio. Considerar que los conjuntos de variables aumentan el peso de la asociación al diagnóstico respecto de las variables individuales.

4. Comparar la eficacia de la escala creada con la de Boston y la CTS-6. Para ello, calcularemos el índice de correlación de Pearson entre la puntuación numérica obtenida en la nueva escala y el grado de severidad de la escala modificada de Bland. Este lo compararemos con el índice de correlación de la escala de Boston, y el de la CTS-6 en caso de obtener significación. También haremos la comparación entre escalas mediante el cálculo de intervalos de confianza del 95% para la sensibilidad y especificidad, para el diagnóstico e índice de acuerdo kappa.

Figura 20 – Esquema de los pasos 1 y 2 del protocolo revisado



**Figura 21 – Esquema del paso 3 del protocolo revisado**

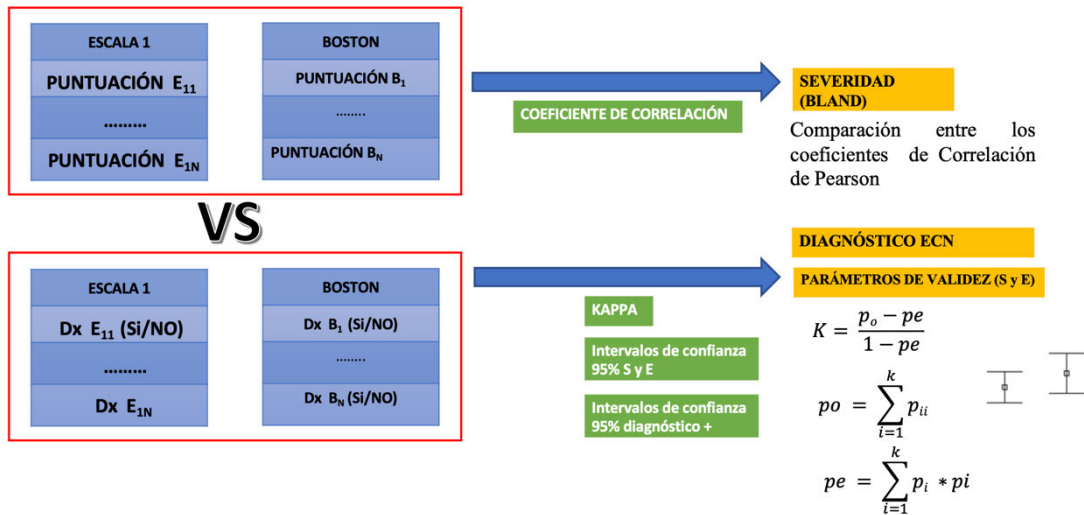


Quando defino una escala, añado una nueva variable al Excel: puntuación para cada paciente en la escala diseñada.

Si se consiguen pocas variables con  $p < 0,05$  (w variables) para diseñar la escala, utilizar las variables de Boston sustituyendo las w variables de menor p por las seleccionadas.

Se asignan ponderaciones en las categorías de cada variable de la escala.

**Figura 22 – Esquema del paso 4 del protocolo revisado**



## 11. CONCLUSIONES

1. Se obtuvo significación estadística en la asociación entre la edad y el grado de afectación en STC, entre la localización de los síntomas y la de la afectación y en el índice de acuerdo entre Tinel y Phalen aunque fue de grado moderado. Los signos de Tinel y Phalen estuvieron cerca de lograr significación en su asociación con el diagnóstico de STC, con una especificidad del Tinel muy por encima de la esperada.
2. Debido a que la muestra de pacientes fue demasiado reducida y el número de variables estudiadas fue menor al pretendido originalmente y no incluyó las de los cuestionarios a comparar, no se obtuvo significación estadística en las variables y no se pudo cumplir con el 2º objetivo del trabajo: Desarrollar una nueva escala de screening para STC que iguale o supere los parámetros de las actualmente empleadas.
3. A pesar de lo afirmado en el punto anterior, se establece en el presente trabajo la base de protocolo estadístico a seguir para conseguir el objetivo 2º en un posible futuro proyecto de investigación que continúe el presente.
4. No haber encontrado significación estadística en la asociación entre las variables no significa que no la haya “*La ausencia de evidencia no evidencia la ausencia*”. Este estudio sienta las bases para encontrarla mediante el cálculo de los tamaños muestrales realizado en el apartado “Discusión” y sirve como estudio piloto para investigaciones posteriores. Muchas de esas variables tienen ya demostrada su asociación en la literatura y se emplean en las escalas de predicción. Sobre las variables novedosas que se pretendía analizar, al no haberse podido realizar su estudio, quedará la incógnita de su posible utilidad en el diseño de escalas de predicción para ser resuelta en el futuro.
5. Se observa que para rentabilizar los tamaños muestrales se requiere del diseño de estudios específicos aislados para cada variable, en los que la razón entre grupos sea  $R=1$ ; sin embargo, es poco real si se quiere realizar un estudio simultáneo multivariable como es el caso.
6. Las variables con demasiadas categorías se mostraron poco rentables para obtener significación estadística y en la rentabilidad de los tamaños muestrales.

## **12. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES**

### **12.1 Conflicto de intereses**

Tanto el estudiante Francisco José Escribano Roca y su director de TFG, como el resto de tutores que participan en el estudio declaran no tener conflicto de intereses en la realización del estudio.

### **12.2 Anonimato de los pacientes**

Solo se facilitará al alumno los datos de los pacientes codificados por orden, sin incluir el número de historia clínica, nombre u otra información de carácter personal.

### **12.3 Tratamiento de los datos**

El estudiante y sus tutores se comprometen a salvaguardar el exacto cumplimiento y observación de las normas relativas a la protección de datos de carácter personal contenidas en la Ley Orgánica 03/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos personales y garantía de los derechos digitales, y las previsiones contempladas en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- 1- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA. 1999; 282:153-8.
- 2- Roth CL, Hasak JM, Krauss EM. Preferences in sleep position correlate with nighttime paresthesias in healthy people without carpal tunnel syndrome. Hand. 2019; 14(2):163-171.
- 3- Drake RL, Vogl AW, Mitchell, AWM. Gray, Anatomía para estudiantes. 2ª ed. Barcelona: Elsevier España S.L.; 2010.
- 4- Netter FH. Atlas de Anatomía Humana. 5ª ed. Barcelona: Elsevier España S.L.; 2011.
- 5- Crossman AR, Neary D. Neuroanatomía. 3ª ed. Barcelona: Elsevier España S.L.; 2007.
- 6- Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison, principios de medicina interna. 18ª ed. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana editores SA; 2012.
- 7- García-Conde Bru J, Merino Sánchez J, González Macías J. Semiología y Fisiopatología. 1ª ed. Madrid: Marbán; 2015.
- 8- Preston D, Saphiro B. Electromiografía y alteraciones neuromusculares. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
- 9- Katz J et al. Carpal Tunnel Syndrome. N Eng J Med. 2002; 346(23): 1807-1812.
- 10- Gómez Martínez M. Cómo diagnosticar el síndrome del túnel carpiano. Med Gen y Fam. [internet]. 2013 [citado 16 de marzo de 2020]; 2(8):244-247. Disponible en: [http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas\\_antes/V2N8/V2N8\\_244\\_247.pdf](http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V2N8/V2N8_244_247.pdf)
- 11- P. López-Monsalve A, Rodríguez-Lozano AM, Ortiz-Corredor F. Confiabilidad de los estudios de neuroconducción en el síndrome de túnel carpiano. Rev Esp Salud Pública. 2017; 19(4):506-510.



- 12- Padua L, Lo Monaco M, Padua R, Gregori B, Tonali P. Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital J Neurol Sci.* 1997;18(3):145-50.
- 13- Bland J. A neurophysiological grading scale for carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* 2000; 23 (8): 1280-3.
- 14- Lewine DW, Simons BP, Koris MK, Daltoy LH, Holh GG. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1993; 75:1585-92.
- 15- Andani J et al. Valoración del cuestionario de Boston como screening en patología laboral por síndrome del túnel carpiano. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2017; 26 (1): 1-83
- 16-Oteo-Álvaro A, Marín MT, Matas JA, Vaquero J. Validación al castellano de la escala de Boston Carpal Tunnel Questionnaire. *Med Clin [internet].* 2015 [citado 16 de marzo de 2020]; 146(6):247-25. Disponible en:  
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-validacion-al-castellano-escala-boston-S0025775315005825>
- 17 - Valdizán-Usón JR, Ríos-Quevedo MA. Diaz Sardi M, Haddad-Garay M, Navarro-Blazquez MR. Síndrome del túnel carpiano: Comparación de resultados en el electroneurograma y en el cuestionario de Boston. 2010 *Arch Prev Riesgos Labor* 2010; 13 (4): 188-192.
- 18- Graham B. The value added by electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2008/12; 12: 2587-2593
- 19- Graham B, Regehr G, Naglie G. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am.* 2006; 31(6):919-24.
- 20- Hardyck C, Petrinovich LF. Left-handedness. *Psychol Bull.* 1977; 84(3): 385-404.
- 21- Ibrahim I, Khan WS, Goddard N. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of the Recent Literature. *Open Orthop J.* 2012; 6(1:M8) : 69-76

## **14. AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Pedro de la Villa Polo, tutor de este trabajo, por el ánimo y el apoyo recibido; esperando no haberle defraudado.

Al Dr. Mariano Aguilera Vergara, por su incondicional hospitalidad en el Servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla.

Al Dr. Miguel Guzmán Méndez, por el trabajo mano a mano, y realización del trabajo de campo.

A Carlos Gutiérrez Ortega, por su ayuda con el planteamiento de estrategia y análisis estadísticos, que de otro modo hubieran resultado infructuosos.

A la Dra. Patricia Obregón Calderón, por su orientación sobre método científico y realización de trabajos de investigación.

## 15. ANEXOS

### ANEXO I: ESCALA DE BOSTON

<b>1 ¿Cómo es de grave la molestia en la mano o el dolor en la muñeca durante la noche?</b>	<b>7 ¿Tiene debilidad en la mano o en la muñeca?</b>
<input type="checkbox"/> 1. No tengo molestias durante la noche.	<input type="checkbox"/> 1. No hay debilidad
<input type="checkbox"/> 2. Dolor leve	<input type="checkbox"/> 2. Debilidad leve
<input type="checkbox"/> 3. Dolor moderado	<input type="checkbox"/> 3. Debilidad moderada
<input type="checkbox"/> 4. Dolor intenso	<input type="checkbox"/> 4. Debilidad severa
<input type="checkbox"/> 5. Dolor muy severo	<input type="checkbox"/> 5. Debilidad muy severa
<b>2 ¿Con qué frecuencia le despiertan las molestias durante una noche en las últimas dos semanas?</b>	<b>8 ¿Tiene sensación de hormigueo en la mano?</b>
<input type="checkbox"/> 1. Nunca	<input type="checkbox"/> 1. No hay sensación de hormigueo
<input type="checkbox"/> 2. Una vez	<input type="checkbox"/> 2. Leve hormigueo
<input type="checkbox"/> 3. Dos o tres veces	<input type="checkbox"/> 3. Hormigueo moderado
<input type="checkbox"/> 4. Cuatro o cinco veces	<input type="checkbox"/> 4. Grave hormigueo
<input type="checkbox"/> 5. Más de cinco veces	<input type="checkbox"/> 5. Hormigueo muy severo
<b>3 ¿Suele tener dolor en la mano o en la muñeca durante el día?</b>	<b>9 ¿Cómo es de grave es el adormecimiento (pérdida de sensibilidad) o sensación de hormigueo durante la noche?</b>
<input type="checkbox"/> 1. Nunca tengo dolor durante el día	<input type="checkbox"/> 1. No tengo entumecimiento u hormigueo en la noche
<input type="checkbox"/> 2. Tengo un dolor leve durante el día	<input type="checkbox"/> 2. Leve
<input type="checkbox"/> 3. Tengo dolor moderado durante el día	<input type="checkbox"/> 3. Moderado
<input type="checkbox"/> 4. Tengo un dolor intenso durante el día	<input type="checkbox"/> 4. Grave
<input type="checkbox"/> 5. Tengo un dolor muy intenso durante el día	<input type="checkbox"/> 5. Muy grave
<b>4 ¿Con qué frecuencia tiene dolor en la mano o en la muñeca durante el día?</b>	<b>10 ¿Cuántas veces el entumecimiento u hormigueo en la mano le despierta durante una noche típica en las últimas dos semanas?</b>
<input type="checkbox"/> 1. Nunca	<input type="checkbox"/> 1. Nunca
<input type="checkbox"/> 2. Una o dos veces al día	<input type="checkbox"/> 2. Una vez
<input type="checkbox"/> 3. de tres a cinco veces al día	<input type="checkbox"/> 3. Dos o tres veces
<input type="checkbox"/> 4. Más de cinco veces al día	<input type="checkbox"/> 4. Cuatro o cinco veces
<input type="checkbox"/> 5. El dolor es constante.	<input type="checkbox"/> 5. Más de cinco veces
<b>5 ¿Cuánto tiempo, en promedio, tiene un episodio de dolor durante el día?</b>	<b>11 ¿Tiene dificultad para la captación y uso de objetos pequeños como llaves o plumas?</b>
<input type="checkbox"/> 1. Nunca tengo dolor durante el día.	<input type="checkbox"/> 1. No tengo dificultad
<input type="checkbox"/> 2. Menos de 10 minutos	<input type="checkbox"/> 2. Leve dificultad
<input type="checkbox"/> 3. 10 a 60 minutos	<input type="checkbox"/> 3. Dificultad moderada
<input type="checkbox"/> 4. Más de 60 minutos	<input type="checkbox"/> 4. Dificultad severa
<input type="checkbox"/> 5. El dolor es constante durante todo el día	<input type="checkbox"/> 5. Dificultad muy severa
<b>6 ¿Tiene entumecimiento (pérdida de sensibilidad) en la mano?</b>	
<input type="checkbox"/> 1. No	
<input type="checkbox"/> 2. Presenta entumecimiento leve	
<input type="checkbox"/> 3. Entumecimiento moderado	
<input type="checkbox"/> 4. Tengo entumecimiento grave	
<input type="checkbox"/> 5. Tengo entumecimiento muy grave	

### Cuestionario de Boston en castellano<sup>14</sup>

## ANEXO II: ESCALA CTS-6

STC-6		
1	Entumecimiento digital en territorio mediano	3,5 puntos
2	Presencia de síntomas de entumecimiento nocturno	4 puntos
3	Debilidad en movimientos tenares o atrofia	5 puntos
4	Tinel +	4 puntos
5	Phalen +	5 puntos
6	Límite distal de discriminación entre 2 puntos en los dedos inervados, de 5 mm o mayor.	4,5 puntos
TOTAL		

### Escala CTS-6

### ANEXO III: DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DEL STC

Deben excluirse:

#### Otras causas de neuropatía periférica; a saber:

Algunas de las enfermedades sistémicas que se presentan, como la diabetes mellitus, la amiloidosis, la sarcoidosis, la artritis reumatoide, etc. pueden producir una neuropatía compresiva en el túnel del carpo, dando lugar a un verdadero síndrome de túnel carpiano, pero también pueden producir por sus propios mecanismos fisiopatológicos a nivel celular una afectación nerviosa, que ocasionare neuropatía no compresiva. Solo se incluirán en el estudio, aquellos casos en los que la afectación del nervio mediano en estas enfermedades se produzca a causa de síndrome compresivo, y se excluirán si existen datos de polineuropatía.

- Polineuropatía desmielinizante inflamatoria: Síndrome de Guillain-Barré (GBS), Polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica (CIDP)
- Polineuropatía sensitiva criptogénica o idiopática (CSPN)
- Neuropatías hereditarias: Charcot-Marie-Tooth, polineuropatía hereditaria con supuestas parálisis por presión
- Trastornos hereditarios relacionadas con el metabolismo de lípidos: Enfermedad de Fabry, enfermedad de Tangier, enfermedad de Krabbe, enfermedad de Refsum, leucodistrofias y adrenoleucodistrofias
- Ataxias con neuropatía asociada: Friedrich, espinocerebelar, abetalipoproteinemia
- Trastornos de reparación defectuosa de DNA: Ataxia-telangiectasia, síndrome de Cockayne
- Porfirias
- Atrofia Muscular espinal
- Diabetes Mellitus (DM) (variante no compresiva)
- Neuropatía urémica por insuficiencia renal
- Consumo de fármacos y tóxicos: Cloroquina, Hidroxicloroquina, amiodarona, colchicina, talidomida, isoniacida, vincristina y alcaloides de la pervinca, cisplatino, taxanos, suramina, etoposido, bortezomib, misonidazol, metronidazol, podofilina, disulfiram, dapsona, leflunomida, nitrofurantoina, piridoxina, etambutol, antinucleosidos, fenitoína, litio, acrilamida,

organofosforados, disulfuro de carbono, hexacarbonos, plomo, mercurio, talio, arsénico, oro

- Deficiencia de vitamina B12 (cobalamina), B1 (tiamina), B6 (piridoxina), vitamina E (tocoferol), Niacina, o cobre y sus diferentes causas
- Enfermedad celiaca
- Enfermedad inflamatoria intestinal (EII)
- Amiloidosis y polineuropatía amiloide familiar (FAP) (variante no compresiva)
- Sarcoidosis
- -Infecciones: Virus Herpes Simple (VHS), Virus Herpes Zoster, Hepatitis B o C, VIH, Citomegalovirus (CMV), Virus de Epstein Bar (VEB), neuropatía diftérica, lepra, Enfermedad de Lyme
- Infiltración tumoral o compresión tumoral proximal
- Carcinomatosis o linfomatosis meníngea
- Síndrome paraneoplásico
- Artritis reumatoide (variante no compresiva)
- Lupus eritematoso sistémico (LES)
- Vasculitis
- Esclerodermia
- Enfermedad mixta del tejido conectivo (EMTC)
- Crioglobulinemia
- Síndrome hipereosinofílico
- Fracturas con afectación del paquete vasculonervioso

#### Afectación paravertebral

- Plexopatías y radiculopatías

#### Otras neuropatías proximales del mediano

- Ligamento de Struthers: Sus inserciones se sitúan en la parte distal del húmero y en el epicóndilo medial. Cursa con dolor en antebrazo anterior y alteraciones sensitivas de la eminencia tenar (Nervio cutáneo palmar-no atraviesa el túnel del carpo) y con debilidad en todos los músculos que inerva el mediano.

- Síndrome del pronador redondo: Cursa con parestesias, hipoestesia y disestesia distales al punto lesional en los dedos inervados por el mediano. Provocación ante la supinación y extensión del codo.
- Neuropatía interósea anterior: Se produce un atrapamiento entre el flexor largo del pulgar, el flexor superficial de los dedos y la cabeza profunda del pronador redondo. Al ser un nervio motor puro, no existen síntomas sensitivos.
- Lesión en el codo.

#### Origen central

- Migraña: genera parestesias transitorias
- Accidente isquémico transitorio: genera parestesias transitorias
- Accidente cerebrovascular: ictus lacunar en tálamo lateral y cápsula interna
- Se manifiesta con torpeza motora y disestesias, también con dolor<sup>6</sup>

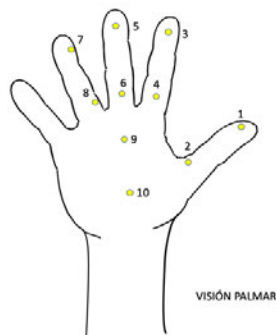
## ANEXO IV

Se muestra la lista de posibles variables de interés que fueron contempladas en el estudio inicial y que podrían evidenciar su importancia en estudios ulteriores, no ejecutadas la mayoría a causa de la pandemia por COVID. Las pertenecientes a los cuestionarios de Boston y CTS-6 van referidas con su número de ítem:

- Nacionalidad étnica
- Estatura en cm
- Mano principal síntomas (1=dcha, 2=izq)
- Perímetro máximo de antebrazo en extensión
- Perímetro contralateral
- distancia fosa antecubital del codo-arco óseo túnel del carpo en cm.
- Perímetro de muñeca
- Perímetro contralateral
- Tinel-3golpes (+=1, -=0)
- CTS6-4 tincl + (No=0, Sí=4)
- Bilateralidad (No=0, Sí=1)
- Phalen 45s (+=1, -=0)
- CTS6-5 Phalen + (45 seg) (No=0, Sí=5)
- Bilateralidad (No=0, Sí=1)
- Primer síntoma (1=parestesias, 2=dolor, 3=disminución sensibilidad, 4=debilidad motora, 5=torpeza motora. 6=atrofia)
- Presencia de parestesias (No=0, Sí=1)
- CTS6-1 entumecimiento (No=0, Sí=3,5)
- Boston-7 hormigueo (1-5)
- nocturnidad de las parestesias (No=0, Sí=1)
- CTS6-2 entumecimiento nocturno (No=0, Sí=4)
- Boston-8 hormigueo nocturno frecuencia (1-5)
- Boston-9 hormigueo nocturno intensidad (1-5)
- Presencia de parestesias bilaterales (No=0, Sí=1)
- Presencia de dolor (No=0, Sí=1)
- Boston-1 dolor diurno intensidad (1-5)
- Boston-2 dolor diurno frecuencia (1-5)
- Boston-3 dolor diurno tiempo (1-5)



- dolor nocturno (No=0, si=1)
- Boston-4 dolor nocturno intensidad (1-5)
- Boston-5 dolor nocturno frecuencia (1-5)
- Presencia de dolor bilateral (No=0, Sí=1)
- Disminución de la sensibilidad (No=0, Sí=1)
- Boston-6 Disminución de la sensibilidad (1-5)
- Disminución de la sensibilidad bilateral (No=0, Sí=1)
- Evaluación de la sensibilidad (mapa de 10 puntos, nº de puntos donde la sensibilidad no aparece disminuida)



- Evaluación de la sensibilidad contralateral (mismo método)
- CTS6-6 abolición sensibilidad epicrítica 5 mm (No=0, Sí=4,5)
- Presencia de debilidad motora (No=0, Sí=1)
- CTS6-3 debilidad motora (No=0, Sí=5)
- Boston-10 Debilidad (1-5)
- Presencia de debilidad motora bilateral (No=0, Sí=1)
- Evaluación de la fuerza. elevación de pulgar (0= sin movimiento, 1= eleva menos de 45°, 2= eleva 45° sin resistencia, 3=eleva 45° con resistencia)
- Evaluación de la coordinación motora, (Nº de clicos oposición 1er dedo a 2º, 3º y 4º en 10 segundos)
- Bilateralidad en la coordinación (0-10)
- Boston-11 Dificultad funcional (1-5)
- Algún síntoma despierta de noche (No=0, Sí=1)
- Atrofia visible (no=0, si =1)
- CTS6-3 Atrofia (No=0, Sí=5)
- Atrofia bilateral (No=0, si=1)

- Los síntomas de dolor y/o parestesias se extienden al antebrazo o el brazo (No=0, Sí=1)
- Los síntomas contralaterales se extienden al antebrazo o el brazo (No=0, Sí=1)
- Tiempo de evolución desde aparición de síntomas - en semanas. (no recuerda=0)
- Tiempo desde la primera consulta por sintomatología hasta momento del estudio- en semanas
- N° de días que realiza ejercicio a la semana (0 a 7)
- Minutos de ejercicio por sesión
- Deporte más frecuente
- El tipo de ejercicio implica activamente la articulación de la muñeca (Si=1, No=0)
- Ocupación laboral (Nominal)
- N° de días que trabaja semanalmente (0 a 7)
- Absentismo laboral a causa de la patología (No=0, Sí=1)
- N° de días de absentismo a causa de la patología
- Mano dominante (Dcha=1, Izq=2, Amb=3)
- Posición de sueño preferida (boca abajo=1, boca arriba=2, lateral=3)
- Uso de almohada (No=0, Sí=1)
- flexión del antebrazo al dormir(No=0, Sí=1)
- Uso de férula de reposo nocturno en posición neutra (no=0, si=1)
- Perímetro del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo (Desinflamado si <16mm =0, Inflamado si > 16 mm =1). Medido mediante ecógrafo.





---

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN NERVIOSA

PARTICIPACIÓN EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Ejecutante de la prueba:

**IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO**

Va usted a someterse a un estudio de conducción nerviosa a realizar por el Servicio de Neurofisiología del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”. La Velocidad de Conducción nerviosa es una prueba diagnóstica no invasiva para determinar los parámetros de actividad del nervio afectado en enfermedades conocidas como neuropatías periféricas. A usted se le ha seleccionado para realizar dicha prueba para confirmar la sospecha diagnóstica de Síndrome de Túnel del Carpo, una neuropatía periférica de compresión del nervio mediano a su paso por la muñeca, relacionada con los síntomas que padece.

Igualmente, se le ofrece la opción de participar voluntariamente en un estudio científico de investigación sobre dicha enfermedad, cediendo los datos que se obtengan en la prueba y la información recogida en la entrevista, para aumentar nuestro conocimiento sobre el síndrome del túnel carpiano y avanzar en los métodos diagnósticos empleados.

**TRATAMIENTO DE LOS DATOS Y CONFIDENCIALIDAD**

Si decide participar en el estudio voluntario, sus datos serán tratados con la exigida privacidad conforme a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica y podrá, siempre que así lo decida, ejercer sus derechos de cancelación, rectificación, anulación o revocación. Se le asignará un código aleatorio que identificará el conjunto de datos recogidos sin vincularle con su nombre y apellidos o documentos personales como DNI.

**EJECUCIÓN DE LA PRUEBA**

Se le realizarán una serie de preguntas sobre usted y la sintomatología que presenta.

Se le pedirá que visibilice el área del antebrazo y la muñeca para colocar los electrodos, en forma de parches o anillas sobre la piel en varias localizaciones; a continuación, se le estimulará el nervio con un

impulso de bajo voltaje artificial iniciado por uno de los electrodos que sentirá como un pequeño calambre y se registrará la actividad del nervio.

La presencia de una temperatura corporal fuera del rango normal, la presencia de dolor intenso, o el uso de loción o crema sobre el área de colocación de electrodos pueden afectar a la prueba y suponer la no aptitud para la inclusión en el estudio

Puede preguntar las dudas que desee al médico que le realiza la prueba.

- Se deberá quitar la ropa, joyas u otros objetos metálicos, descubriendo la zona del antebrazo y muñeca.
- Se sentará para realizar la medición.
- Le colocarán secuencialmente los electrodos de estimulación y registro.
- Sentirá una descarga breve de poca intensidad percibida como ligero calambre pudiendo ocasionar una molestia de pocos segundos de duración.
- Se registra la respuesta del nervio en un monitor.
- Se repetirá el proceso en varias localizaciones.

Usted no debe sentir ningún dolor una vez finalizada la prueba.

## **RIESGOS**

Esta prueba es casi carente de riesgos, en caso de ser portador de un dispositivo de desfibrilación semiautomático, de un marcapasos, o estar en tratamiento anticoagulante, deberá hacerlo constar expresamente, para adoptar las preceptivas precauciones.

El voltaje de los impulsos eléctricos provocados por los electrodos, es de muy baja intensidad, por lo cual, se considera inocuo sobre el organismo.

Algunas complicaciones que pueden surgir, como consecuencia de la realización de la prueba son: dolor, infección cutánea, equimosis y sangrado. Estas complicaciones son muy infrecuentes y el Hospital cuenta con los medios necesarios para atenderlas si fuera requerido.

## **CONSENTIMIENTO**

Mediante la presente declaro:

- Que he leído y comprendido el presente documento.
- Que accedo y consiento voluntariamente a la realización de la prueba de conducción nerviosa y acepto y comprendo los riesgos, aunque mínimos, que conlleva.
- Que no soy portador de marcapasos, dispositivos de desfibrilación semiautomática ni estoy recibiendo tratamiento médico anticoagulante.
- Que cedo voluntariamente los datos recogidos en la entrevista y los obtenidos en la prueba para su estudio e inclusión en proyectos de investigación sobre el síndrome de túnel del carpo y he sido informado de mi derecho a revocar dicho consentimiento en cualquier momento.

---

El ejecutante de la prueba

---

El paciente

**REVOCACIÓN**

Mediante la presente declaro:

- Que deseo revocar mi consentimiento para ceder mis datos en la inclusión del estudio de investigación sobre Síndrome de Túnel del Carpo.

---

El ejecutante de la prueba

---

El paciente

## ANEXO VIII: SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA

Se remitieron 2 documentos al comité de ética sobre el protocolo del TFG para su aprobación.

En el primer documento se consideraba que el autor realizaría la recogida de datos, incluyendo todas las variables que figuran en este documento, en el apartado “Variables de interés no estudiadas”.

Debido a la pandemia por COVID-19, el autor no pudo realizar la recogida de datos por lo que solicitó la aprobación de un protocolo secundario coincidente con el primero excepto en la salvedad de que los datos se le proporcionarían anonimizados por parte del Servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla.

Debido a que ambos documentos entregados fueron de 29 páginas cada uno, no se incluirá por comodidad del tribunal que evalúe este trabajo; baste decir que en el mismo se contienen los apartados Introducción, Objetivos, Material y métodos, Aspectos éticos y legales y Bibliografía de este documento. El trabajo aquí presentado supone el desarrollo con resultados, discusión y conclusiones del documento presentado al comité.

Finalmente, al no poder realizar el autor la recogida de datos, este estudio se enmarcó en el seno del estudio del Dr. Miguel Guzmán Méndez, sobre el análisis de variables clínicas relacionadas con el STC, por lo que al ser un estudio aprobado en curso, bastó certificado expedido por el Jefe de Servicio de Neurofisiología garantizando la cesión anónima de los datos para su análisis, para obtener la certificación del comité de ética adjunto al inicio del documento.

## ANEXO IX: CONTAJE DE PALABRAS

Introducción .....	2032
Material y métodos.....	2861
Resultados .....	2008
Discusión.....	2517
Conclusiones .....	359
Aspectos éticos.....	157
TOTAL.....	9934

---

Introducción .....	20%
Material y métodos.....	29%
Resultados .....	20%
Discusión.....	25%
Conclusiones .....	4%
Aspectos éticos.....	2%



**TI19-20/45**

**Autor:** Francisco José Escribano Roca, 6º curso Grado de Medicina  
**Tutor:** Pedro de la Villa Polo, Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá  
**Co-tutor:** Mariano Aguilera Vergara, neurofisiólogo clínico. HCD "Gómez Ulla"  
**Co-tutor 2º:** Miguel Guzmán Méndez, residente de neurofisiología. HCD "Gómez Ulla"

## Introducción

**Palabras clave:** Síndrome del túnel carpiano, túnel del carpo, velocidad de conducción nerviosa, escala de Boston, STC-6, screening.

**Razón de ser:** El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía por atrapamiento más frecuente y constituye una de las principales causas de baja laboral. Dada su asociación con variables no empleadas en las escalas convencionales, surge el interés de plantear el uso de estas nuevas variables en las escalas de predicción y comprobar si potencian su sensibilidad y especificidad.

**Objetivos:**

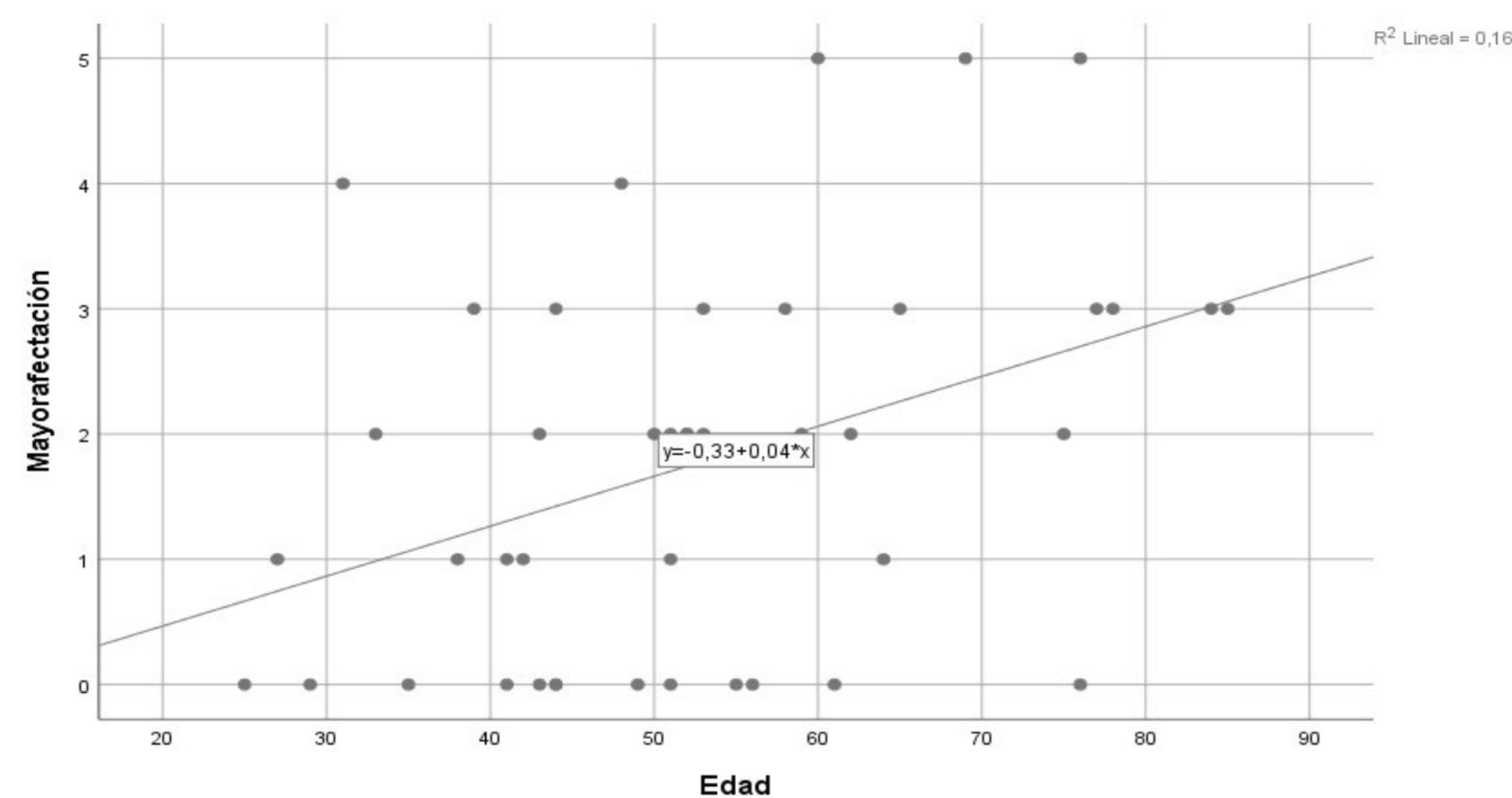
1. Determinar la asociación entre variables clínicas con el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo y su severidad.
2. Evaluar el posible diseño de una nueva escala de screening, que incluya variables novedosas, con mayor sensibilidad y especificidad que las empleadas habitualmente.

## Material y métodos

- Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal sobre una muestra de 44 pacientes con sospecha de STC, derivados al Servicio de Neurofisiología del HCD Gómez Ulla.
- A los pacientes incluidos en el estudio se les realizó un cuestionario sobre la sintomatología que presentaban y sus antecedentes, así como la exploración pertinente.
- **Pruebas:** Se realizaron estudios de conducción nerviosa bilaterales con un electromiógrafo Synergy de Natus de 5 canales, diagnosticando la presencia o no de STC y su estadiaje con respecto a la escala de Bland modificada.
- **Análisis estadístico:** SPSS®

## Resultados

**Edad:** Se encontró correlación estadísticamente significativa entre la edad y la severidad del STC ( $p=0,007$ )

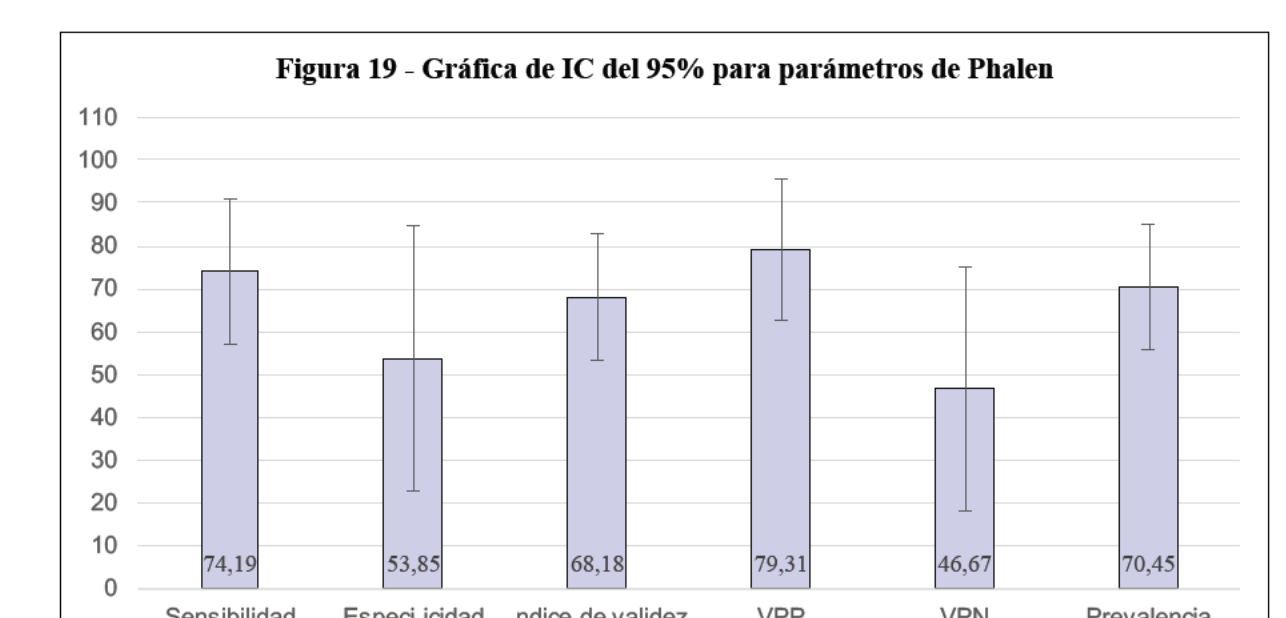
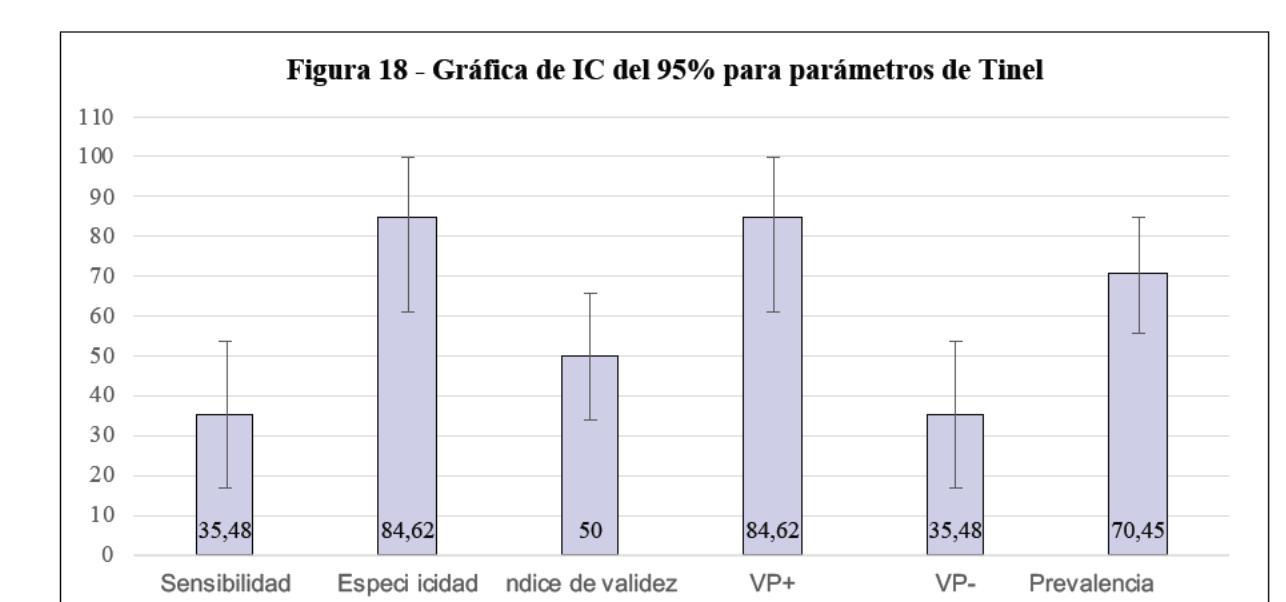


**Lateralidad:** Se asoció estadísticamente significativa entre lateralidad de afectación y de síntomas

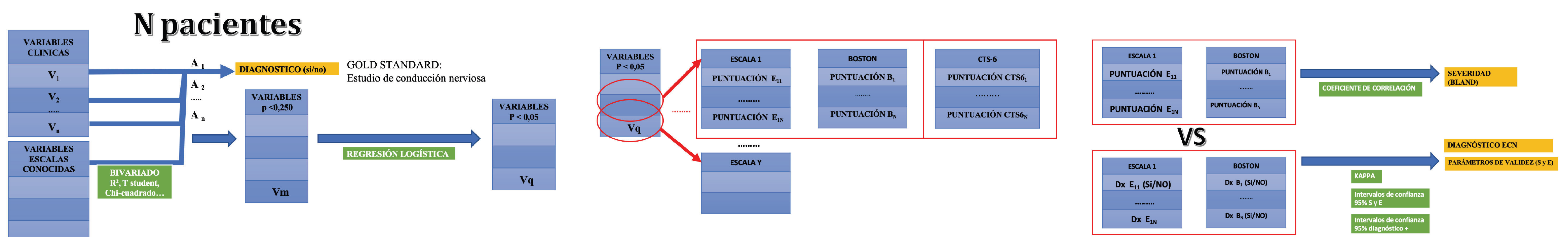
**Tabla 24 – Distribución por lateralidad de síntomas**

			Diagnóstico		Total
			no STC	Sí STC	
Lateralidad síntomas	derecha	Recuento	4	7	11
		% dentro de Lateralidad síntomas	36,4%	63,6%	100,0%
	izquierda	Recuento	0	5	5
		% dentro de Lateralidad síntomas	0,0%	100,0%	100,0%
bilateral	Recuento	9	19	28	
	% dentro de Lateralidad síntomas	32,1%	67,9%	100,0%	
Total	Recuento	13	31	44	
	% dentro de Lateralidad síntomas	29,5%	70,5%	100,0%	

**Tinel y Phalen:** Se encontró índice kappa moderado con significación estadística



## Discusión



## Conclusiones

1. No se pudo cumplir el 2º objetivo debido al reducido tamaño de la muestra, ocasionando que la mayoría de variables no encontraran significación.
2. La limitación en variables y la no inclusión de las novedosas y las de las escalas de referencia imposibilitó cumplir el 2º objetivo.
3. Este estudio sirve como estudio piloto, sentando la base para investigaciones posteriores al establecer el procedimiento estadístico para completar los objetivos y calculó los tamaños muestrales necesarios para poder encontrar significación en las variables estudiadas.

## Bibliografía

1. Preston D, Saphiro B. Electromiografía y alteraciones neuromusculares. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
2. Bland J. A neurophysiological grading scale for carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 2000; 23 (8): 1280-3.
3. Valdizán-Usón JR, Ríos-Quevedo MA. Díaz Sardi M, Haddad-Garay M, Navarro-Blazquez MR. Síndrome del túnel carpiano: Comparación de resultados en el electroneurograma y en el cuestionario de Boston. 2010 Arch Prev Riesgos Labor 2010; 13 (4): 188-192.





**INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS DEL  
HOSPITAL CENTRAL DE LA DEFENSA**

D<sup>a</sup>. Ruth M. Aparicio Hernández, médico responsable de la secretaría técnica del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla.

**C E R T I F I C A:**

Que la secretaría técnica del CEIm ha valorado la propuesta para la realización del estudio que consta en líneas inferiores con fecha inicial 18/03/2020 informando al resto del CEIm del criterio establecido (acta 3/20). Con fecha 05/06/2020 se ha recibido la solicitud de vinculación de este proyecto a una línea de investigación, cuyo proyecto principal con código 74/19 ya ha obtenido el dictamen favorable de este CEIm y del que se cedería a este nuevo proyecto la base de datos anonimizada para su explotación.

**Código:** 22 /20. TFG

**Título:** “Predicción clínica del síndrome del túnel del carpo”

**Investigador principal:** D. Francisco José Escribano Roca

**Director TFG:** Dr. Pedro de la Villa Polo. Departamento de Biología de Sistemas. UAH.

**Tutor:** Cap. Mariano Aguilera Vergara, Jefe del Servicio Neurofisiología HCD Gómez Ulla.

**Tutor 2º:** Miguel Guzmán Méndez, MIR del Servicio Neurofisiología HCD Gómez Ulla.

Por tanto, la secretaría técnica del CEIm emite este certificado, a petición del interesado, en el que confirma que el estudio presentado en líneas superiores tiene vinculación con una línea de investigación del Servicio de Neurofisiología Clínica, que este CEIm ya ha emitido dictamen favorable de un proyecto de investigación con una base de datos asociada y que es la que se ha cedido de forma anonimizada para el estudio en cuestión, no requiriendo de una nueva evaluación. La información relativa a la gestión de este proyecto será recogida en el acta de la reunión ordinaria del CEIm pendiente de celebración el 24/06/2020.

Lo que firmo en Madrid a 05 de junio de 2020



**HOSPITAL CENTRAL DE LA DEFENSA**

---

**COMPOSICIÓN DEL CEIm del HOSPITAL CENTRAL DE LA DEFENSA A FECHA 05/06/2020.**

**Presidente:**

**D<sup>a</sup> ANA MARGARITA MONTORO DE FRANCISCO**

Médico. Especialista en Alergología. Miembro de la Comisión de Investigación del HCD.

**Vicepresidente:**

**D. MIGUEL ANGEL SANTOS-RUIZ DÍAZ.** Farmacéutico. Centro Universitario de la Defensa.

**Secretaria Técnica:**

**D<sup>a</sup> RUTH M<sup>a</sup> APARICIO HERNÁNDEZ.**

Médico. Especialista en Farmacología Clínica. HCD.

**D<sup>a</sup>. AMELIA GARCÍA LUQUE.**

Médico. Especialista en Farmacología Clínica. Miembro de la Comisión de Investigación del HCD.

**VOCALES:**

**D<sup>a</sup> MARIA DEL CARMEN SARABIA CLEMENTE**

Diplomada Universitaria en Enfermería. Miembro del Comité de Ética HCD.

**D<sup>a</sup> GLORIA GEMA CÁCERES BERMEJO**

Médico. Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Instituto de Medicina Preventiva Ramón y Cajal. No vinculada al Centro.

**D. MIGUEL PUERRO VICENTE**

Médico. Especialista en Farmacología Clínica.

**D<sup>a</sup> PILAR PRATS OLIVÁN**

Farmacéutico. Especialista en Farmacia Hospitalaria. HCD.

**D. MANUEL DOMINGUEZ SALGADO**

Médico. Especialista en Neurología. HCD

**D<sup>a</sup>. RAQUEL NIEVA HERRERO**

Diplomada Universitaria en Enfermería. HCD.

**D<sup>a</sup> ESTHER VALDÉS CRUZ**

Médico. Especialista en Medicina de Familia y Comunitaria. Centro Salud "Los Yébenes". No vinculado al Centro.

**D. IGNACIO GARCÍA GONZÁLEZ**

Licenciado en Derecho. HCD.

**D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> FLOR ESTEBAN LÓPEZ**

Voluntariado social. Ajeno a profesiones sanitarias. No vinculado al centro.

**D. ALFONSO VALENCIA MOYA**

Médico. Especialista en Neurocirugía. HCD.

**D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> TERESA LLORENTE BALLESTEROS**

Farmacéutico. Especialista en Análisis Clínico.

Instituto de Toxicología de la Defensa. No vinculado al Centro.

**D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> TERESA MARTINEZ DE RITUERTO**

Bibliotecaria. Licenciada en Historia. Ajeno a profesiones sanitarias. No vinculado al centro.

**D<sup>a</sup>. RONA HERDILIM PENSO ESPINOZA**

Médico. Especialista en Endocrinología y Nutrición. Hospital Central de la Defensa

**D. SERGIO BENAVENTE LÓPEZ**

Médico. Especialista en Psiquiatría. Hospital Central de la Defensa.