



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“Validación de la escala CTS-6 en el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL

Presenta:

Ramona Montserrat Ortega Landin

Dirigido por:

José Juan García González

Co-dirigido por:

Luis Eduardo Pérez Peña

Med. Esp. Luis Eduardo Pérez Peña.
Presidente

Med. Esp. José Juan García González.
Secretario

Med. Esp. Eduardo Andres Soto Vera.
Vocal

Med. Esp. Nancy Abigail Mondragón Ramírez
Suplente

Med. Esp. Arturo García Balderas
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (Noviembre 2025).
México.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Resumen

El síndrome del túnel del carpo (STC) es la mononeuropatía mas comúnmente presentada en extremidades superiores su diagnóstico suele basarse en la historia clínica y el examen físico, aunque en muchos casos se requiere la confirmación mediante estudios de conducción nerviosa. Sin embargo, el acceso a la electromiografía puede ser limitado, lo que dificulta un diagnóstico rápido y preciso. En la búsqueda de alternativas diagnósticas, se ha identificado la escala CTS-6 que estipula que una puntuación de ≥ 12 puntos en esta escala sugiere un 80 % de probabilidad de STC, lo que podría evitar la necesidad de estudios de conducción nerviosa, sin embargo, no se ha determinado su validez en la población mexicana expuesta a riesgos ocupacionales, lo que constituye el objetivo de esta investigación. **Objetivo:** Determinar la validez de la escala CTS-6 para identificar pacientes con STC de origen ocupacional. **Material y métodos:** Se estudiarán pacientes con sospecha de STC que acepten participar en el protocolo. Se les realizará un estudio de electromiografía en el área de terapia física y rehabilitación del HGR1, seguido de un cuestionario con datos personales y la aplicación de la escala CTS-6. **Variables de estudio:** Prueba diagnóstica: escala CTS-6. Electromiografía de la extremidad afectada. **Análisis estadístico:** descriptivo mediante programa SPSS versión 25.0. **Consideraciones éticas:** no representa un riesgo ya que se utilizan metodologías de investigación documental retrospectivos. **Resultados:** Se describen cada una de las variables. **Conclusiones:** se obtuvo la especificidad y sensibilidad para la escala CTS6 en los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

Palabras clave: Síndrome de túnel del carpo. Electromiografía. Escala CTS6.

Summary

Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most commonly presented mononeuropathy in the upper limbs. Its diagnosis is usually based on medical history and physical examination, although in many cases, confirmation through nerve conduction studies is required. However, access to electromyography may be limited, making rapid and accurate diagnosis difficult. In the search for diagnostic alternatives, the CTS-6 scale has been identified, which states that a score of ≥ 12 points suggests an 80% probability of CTS, potentially eliminating the need for nerve conduction studies. However, its validity has not been determined in the Mexican population exposed to occupational risks, which constitutes the objective of this research.

Objective: To determine the validity of the CTS-6 scale in identifying patients with occupationally induced CTS. **Materials and Methods:** Patients with suspected CTS who agree to participate in the protocol will be studied. They will undergo an electromyography study in the physical therapy and rehabilitation department at HGR1, followed by a questionnaire collecting personal data and the application of the CTS-6 scale. **Study Variables:** Diagnostic test: CTS-6 scale. Electromyography of the affected limb **Statistical Analysis:** Descriptive analysis using SPSS version 25.0. **Ethical Considerations:** This study does not pose a risk, as it is based on retrospective documentary research methodologies. **Results:** Each variable is described. **Conclusions:** The specificity and sensitivity of the CTS-6 scale were determined in occupationally exposed workers.

Keywords: Carpal tunnel syndrome, Electromyography, CTS-6 scale.

Dedicatorias.

Mamá, Papá, gracias por estar conmigo siempre y apoyarme en todo momento, no sería quien soy ni estaría donde estoy si no fuera por el amor tan genuino que me tienen, gracias, esto es por y para ustedes.

A mi hermano Chocho... Gracias por empezar a trabajar tan chico para que pudiera estar sentada en un aula universitaria, eres el mejor y te admiro tanto por siempre.

A mi tía Katy... que me dijo que estudiara, me esforzara y podría lograr lo que yo quisiera... Gracias.

A mis sobrinos.... Fernanda, Vale, Xime, Valeria y mi príncipe hermoso Axel, les prometo que mientras yo pueda trabajar siempre estará su tía consentidora que los adora con todo el corazón, gracias por su admiración y el orgullo con el que hablan de mí, los amo mucho.

Y finalmente... A mi yo de 25 años que solo pedía ser feliz... ¿Ya viste todo lo que lograste? El cielo es el límite preciosa, gracias por ser tan valiente, fuerte y resiliente, quíérete mucho.

Agradecimientos

Al Dr. Eduardo Pérez Peña quien es el principal involucrado en este proyecto, gracias por la paciencia, el tiempo y las enseñanzas espero algún día ser un poquito de lo que es usted y espero este muy contento por su valiosa aportación en la enseñanza de los nuevos médicos operativos de esta bella especialidad.

Gracias a los médicos operativos y especialistas por todos los conocimientos compartidos, gracias por compartir su tiempo, experiencias y enseñanzas en este complicado sistema... sin ustedes este proyecto no fuera lo suficientemente bueno.

Gracias a mis compañeros residentes... Por no ser solo compañeros y convertirse en verdaderos amigos, gracias por las risas, frustraciones y conocimiento compartido, un placer coincidir y ojalá la vida nos trate tan bonito como nos trató la residencia... de mi parte tendrán una amiga y colega siempre.

Índice

Contenido	Página
Resumen	ii
Summary	iii
Dedicatorias	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de cuadros	vii
I. Introducción	1
II. MARCO TEÓRICO	3
II.1 SÍNDROME DE TUNEL DEL CARPO	3
II.2 EPIDEMIOLOGÍA	6
II.3 FISIOPATOLOGÍA EN LAS RELACIONES DE ENFERMEDADES LABORALES.	7
II.4 ESCALA CTS-6	8
II.5 ELECTROMIOGRAFÍA	9
- OTROS ARTÍCULOS -	17
III. Justificación	21
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. -	22
IV. Objetivos	23
V. Hipótesis	24
VI. Material y métodos	25
VI.1 Diseño del estudio	25
VI.2 Características del estudio	25
VI.3 Universo de estudio	25
VI.4 Población blanco	25
VI.5 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.	25
VI.6 Grupo de estudios	26
VI.7 Tamaño de muestra	27
VI.8 Variables de estudio	27
VARIABLES DE ESTUDIO.	28
VI.9 Trabajo operativo del protocolo	34
VI.10 Análisis estadístico	35

VII. Consideraciones éticas.....	37
VIII. Cronograma de actividades.	39
IX. Resultados	43
VIII. Discusión.	54
X. Conclusiones	57
XI. Propuestas	57
XII. ANEXOS.....	59
XII.1 Anexo 1.....	59
XII.2 Anexo 2.....	60
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	64

Índice de cuadros

Escala CTS6.....	8
Potencial de acción.....	11

Validación de la escala CTS-6 en el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

AUTORES.

- Ortega Landin Ramona Montserrat. Matricula. 98234957. monserrat.ortega@ugto.mx 4121266200. Hospital General Regional N°1, OOAD, Querétaro.
- Perez Peña Luis Eduardo. Matricula. 99144351. eduperpe@hotmail.com. 4423479203. Coordinación Clínica de Medicina del Trabajo, OOAD, Querétaro.
- Garcia González José Juan. Matricula. 11494646. jose.garciago@imss.gob.mx. 4423564994. Coordinación auxiliar medica de investigación salud de la Jefatura de servicios de prestaciones médicas, OOAD, Querétaro.
- Roger Andrés Damián Robles. Matricula. 98230213. dr.roger.cpr@gmail.com 442 185 8657. Médico Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital General Regional N°1, OOAD, Querétaro.
- Rodrigo Sánchez Pérez. Matricula 97201259. dr.rodrigo.sanchezp@gmail.com. 5519651868. Médico Especialista en Medicina y Rehabilitación. Hospital General Regional N°1, OOAD, Querétaro.

I. Introducción.

Antecedentes.

El síndrome del túnel carpo (**STC**) es un trastorno musculoesquelético caracterizado por parestesias, entumecimiento y dolor en el territorio de distribución del nervio mediano en extremidades superiores. En la mayoría de los casos se diagnostica clínicamente a través de la historia clínica y el examen físico, frecuentemente, se requiere la confirmación diagnóstica con estudios de conducción nerviosa por lo que el profesional de la salud se encuentra con una complicación ya que la prevalencia de este síndrome va en aumento y el acceso a la electromiografía en algunas ocasiones es complicada por lo que cada vez se dificulta más brindarle un diagnóstico certero, rápido y práctico a los pacientes con este tipo de padecimiento.

Buscando alguna alternativa diagnóstica que sustituya los estudios de conducción nerviosa se encontró en la literatura la existencia de la escala CTS-6 la cual consiste en seis ítems dos de los cuales consisten en síntomas e historial proporcionados por el paciente y los cuatro restantes se pueden investigar con la exploración física; cada uno de estos criterios tiene un valor numérico y acorde a la sintomatología que presente el paciente al final de esta escala clínica se obtendrá una puntuación y según este método diagnóstico si en la evaluación del paciente obtenemos ≥ 12 puntos hay un 80 % de probabilidades de que el paciente este presentando un síndrome de túnel del carpo y no hay necesidad de realizar los estudios de conducción nerviosa convencionales. Se ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura y se han encontrado varios estudios que corroboran la eficacia de la escala CTS-6 para el diagnóstico de esta patología, hasta el momento no se sabe la eficacia de esta escala en la población mexicana ocupacionalmente expuesta lo cual es uno de los objetivos de este estudio.

Objetivo

- Objetivo general:

Determinar la validez de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

- Objetivo específico:

Objetivo específico Número 1

Determinar la sensibilidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

Objetivo específico Número 2

Determinar la especificidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

Material y métodos.

Los pacientes con sospecha de síndrome de túnel del carpo y que aceptaron participar en este protocolo fueron sometidos a un estudio de electromiografía en el área de terapia física y rehabilitación del HGR1. Posteriormente se realizó un cuestionario que involucra datos personales (nombre, edad, sexo, ocupación, escolaridad, antigüedad etc.) y se llevó a cabo la escala CTS-6 que consiste en una evaluación clínica de signos y síntomas los cuales según la literatura representan mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de este síndrome.

Recursos e infraestructura. El protocolo se realizó con recursos propios de los investigadores; se cuenta con población trabajadora con síndrome de túnel del carpo, así como una unidad de rehabilitación donde se llevaron a cabo las electromiografías.

Experiencia del grupo. Los investigadores tienen experiencia en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación, así como publicación de resultados en revistas indexadas y de alto impacto.

II. MARCO TEÓRICO

II.1 SINDROME DE TUNEL DEL CARPO.

El síndrome de túnel del carpo (STC) se define como una entidad clínica patológica caracterizada por la presencia de signos y síntomas provocados por la compresión del nervio mediano en su trayecto a través del túnel carpiano en la muñeca.¹ El STC se destaca por presentar dolor o parestesias en la distribución del territorio del nervio mediano (afectación a los tres primeros dedos y afectación a la mitad lateral del cuarto dedo) estos síntomas pueden presentarse inicialmente por la noche y el dolor pueden despertar a los pacientes del sueño; los signos clínicos pueden incluir debilidad en la abducción, oposición del pulgar y atrofia en la eminencia tenar. Esta patología representa la mononeuropatía focal compresiva más común que se observa en la práctica clínica. ²

Para hablar de la fisiopatología del síndrome de túnel del carpo es necesario recordar estructuras anatómicas involucradas. El nervio mediano tiene su origen en las fibras nerviosas que salen de la columna vertebral en las raíces nerviosas de C6, C7, C8 y T1. Es conocido que las raíces C6 y C7 inervan las fibras medianas que proporcionan sensibilidad a la eminencia tenar y los tres primeros dedos y medio de la mano; mientras que las raíces C8 y T1 proporcionan fibras motoras a los músculos del antebrazo y la mano.⁽¹⁾ Cuando este nervio mediano cruza la muñeca lo hace junto con nueve tendones del músculo flexor y pasan a través de un canal estrecho, el túnel carpiano que está formado en su parte superior por el ligamento transversal del carpo y en la parte inferior por los huesos del carpo y es en este punto donde en la mayoría de los casos existe una compresión del nervio que puede conducir a isquemia e inclusive rotura mecánica de dicho nervio y esta isquemia puede llegar a causar toda la sintomatología característica en el STC. ^{3, 1}

Si bien, es aceptado que la fisiopatología del STC es idiopática, también hay evidencia que afirma que el aumento de la presión en el canal intercarpiano juega el papel clave en el desarrollo de esta patología y se registra que la presión normal

varía entre 2 mmHg y 10 mmHg. En el túnel carpiano, el cambio en la posición de la muñeca puede provocar cambios drásticos en la presión del líquido. Como tal, la extensión aumenta la presión a más de 10 veces su nivel inicial, mientras que la flexión de la muñeca provoca un aumento de ocho veces en la presión. Como resultado, los movimientos repetitivos en la muñeca son factores de riesgo significativos para las incidencias de STC. Por otro lado, la compresión anatómica puede deberse al aumento del volumen de otros componentes 4, ya sea cualquiera de los nueve tendones que acompañan al nervio mediano, fibrosis de tejido conectivo, espacio anatómico congénitamente pequeño y lesiones ocupacionales. La postura de las extremidades también podría estar relacionada con el aumento de esta presión; fisiológicamente la presión más baja del túnel carpiano es cuando la muñeca está en posición neutra o ligeramente flexionada y aumenta proporcionalmente con la desviación de esta postura. 3

La inflamación en la compresión del túnel carpiano provoca la desmielinización del nervio y se extiende al segmento intermodal donde los axones quedan intactos. Con la compresión continua, se interrumpe el flujo de sangre al sistema capilar endoneural, lo que provoca alteraciones en la barrera hemato-nerviosa y el desarrollo de edema endoneural. Como resultado, se inicia un ciclo vigoroso, que consiste en congestión venosa, isquemia y alteraciones metabólicas locales. 4 Anatomopatológicamente se ha revelado edema y engrosamiento de las paredes de los vasos dentro del endoneuro y el perineuro, fibrosis sinovial, proliferación vascular, adelgazamiento de la mielina y la subsiguiente degeneración de las fibras nerviosas. 3

Teniendo claro esto, el diagnóstico de STC podría ser puramente clínico con los síntomas característicos ya mencionados además de factores provocativos como posición sostenida de la mano y acciones repetidas en muñeca¹ además de presentarse como positivas algunas maniobras diagnósticas como lo son la prueba Phalen (el paciente junta las superficies dorsales de las manos para proporcionar una hiperflexión de la muñeca mientras los codos permanecen flexionados por 30 segundos, es considerado positivo cuando se presenta dolor y/o parestesia en los

dedos con inervación media)(68% de sensibilidad y 73% de especificidad)⁵, Tinel (dolor y/o parestesia de los dedos inervados por el nervio mediano que ocurre con la percusión sobre el éste)(50% especificidad y el 77% de sensibilidad)⁽⁵⁾ elevación de las manos por encima de la cabeza 1, 6 y según la GPC (guía de práctica clínica) de diagnóstico y tratamiento para síndrome de túnel del carpo refiere que el signo de mayor valor predictivo es el signo de Flick el cual consiste en mejoría de la sintomatología cuando el paciente agita la mano afectada en repetidas ocasiones (como si intentara bajar el indicador de temperatura en un termómetro de mercurio)⁷.

Las precisiones diagnósticas fueron:

- Elevación de la mano: razón de probabilidades (OR) 128,6, IC del 95% 40,6-407,1
- Compresión carpiana manual – OR 15,8, IC 95% 3,8-66,4
- Prueba de Phalen – OR 7.2, IC 95% 4.1-12.9
- Prueba de Tinel – OR 5,3, IC 95% 3,5-8,1
- Prueba neurodinámica de miembro superior – OR 1.8, IC 95% 0.6-5.2. 6

El electrodiagnóstico y otras pruebas pueden ser útiles para confirmar o excluir el STC cuando el diagnóstico clínico sea incierto o cuando lo que se interesa medir es la gravedad de la compresión del nervio y conforme a estos resultados tomar decisiones sobre la intervención quirúrgica. 8, 2

Alguna bibliografía sugiere otorgar el manejo del STC basado en la gravedad de sus síntomas y se puede clasificar como leve, moderado y severo.

- Síntomas leves: el deterioro sensorial puede incluir hormigueo o malestar en la distribución del nervio mediano, pero no entumecimiento ni debilidad. Los síntomas no interrumpen el sueño, no afectan la función de las manos ni interfieren con las actividades de la vida diaria.
- Síntomas moderados: Deterioro sensorial, entumecimiento, debilidad y se agregan síntomas nocturnos leves que ocasionalmente interrumpen el sueño

y la sintomatología puede interferir levemente con la función de la mano, pero el paciente aún puede realizar todas las actividades de la vida diaria.

- Síntomas graves: Empeoramiento de los síntomas ya mencionados y el paciente no puede realizar una o más actividades de la vida diaria. 1

El tratamiento no quirúrgico inicial es apropiado para pacientes con diagnóstico clínico de STC con síntomas leves, las opciones terapéuticas para este caso son la inmovilización nocturna de la muñeca 9, inyección intralesional de glucocorticoides donde la tasa de respuesta inicial a una sola inyección de esteroides es de alrededor del 70%, pero la recaída es común 2, terapia física y ocupacional, yoga y ultrasonido terapéutico 9. Hasta dos tercios de los pacientes con síntomas de STC de leves a moderados tienen resultados exitosos con la terapia no quirúrgica.

Para los pacientes con síntomas de moderados o graves generalmente se realizan pruebas de electrodiagnóstico para confirmación diagnóstica y definir la extensión de la lesión del nervio mediano. En el STC con síntomas graves el tratamiento quirúrgico es la mejor opción, consiste en dividir el ligamento transversal del carpo (retináculo del flexor) y la fascia antebraquial para disminuir la presión sobre el nervio mediano. Se ha demostrado la eficacia de esta modalidad ya que proporciona beneficio a largo plazo a diferencia de los regímenes no quirúrgicos. 10

El pronóstico con medidas no quirúrgicas o descompresión quirúrgica varía según la gravedad de los síntomas, encontrando que los pacientes pueden tener una mejoría completa o marcada en el 70 - 90% de los casos al cabo de un año. 2,11

II.2 EPIDEMIOLOGIA .

El STC es la neuropatía compresiva más frecuente que afecta a las extremidades superiores y es una causa importante de la pérdida de productividad en el lugar de trabajo. Se estima que la prevalencia del síndrome del túnel carpiano es 0,7/10.000 trabajadores. Entre 1997 y 2010, el STC fue la segunda causa más común de días de ausentismo laboral, a lo largo de este período la mediana de tiempo perdido por caso de STC varió entre 21 y 32 días. 12

En México, la incidencia de STC es de 99 por cada 100,000 personas al año y la prevalencia es de 3.4% en mujeres y 0.6% en hombres. 13

El STC es la neuropatía por atrapamiento más frecuente de la extremidad superior, se estima que ocurre en el 3.8% de la población beneficiaria en general. 14

II.3 FISIOPATOLOGÍA EN LAS RELACIONES DE ENFERMEDADES LABORALES.

El papel del uso repetitivo de la mano/muñeca y los factores del lugar de trabajo en el desarrollo del STC es controvertido. Sin embargo, los factores ocupacionales relacionados como causantes o agravantes de la entidad son:

- Uso repetitivo de la mano y la muñeca.
- Uso forzado de la mano y la muñeca.
- Trabajar con herramientas vibratorias.
- Presión sostenida en la muñeca o la palma.
- Uso de las manos en temperaturas frías.
- Extensión y flexión prolongada de la muñeca. 15,16

Y según el listado de las enfermedades asociadas a exposiciones en el ambiente laboral en México el síndrome del túnel del carpo se relaciona con las actividades económicas y laborales otorgadas en industria de servicios, transformación, industria textil, manufactura, servicios recreativos y de esparcimiento, cría y exploración de ganado y otros animales.

En nuestro país es reconocido que los siguientes puestos de trabajo están estrechamente relacionados con el STC: cajeros, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureras, mecánicos, pintores industriales, músicos y todas aquellas actividades laborales que involucren como agente ergonómico la combinación de movimientos repetitivos de mano/ muñeca con fuerza y/o con posturas forzadas, con alta demanda de tareas manuales o vibraciones. ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

Los grupos de ocupación con las tasas más altas incluyeron trabajadores de producción, trabajadores de movimiento de materiales y trabajadores de apoyo administrativo y de oficina. Los trabajadores en estas ocupaciones a menudo deben realizar tareas repetitivas o enérgicas con las manos (p. ej., coser ropa, descuartizar carne o levantar repetidamente artículos pesados) o mantener una postura incómoda en el trabajo. 18

II.4 ESCALA CTS-6

La escala CTS-6 representa un modelo que estima la probabilidad de síndrome del túnel carpiano sobre la base de la presencia o ausencia de seis hallazgos clínicos registrados como parte de la historia clínica o revisados en el examen físico los cuales fueron ponderados por su importancia diagnóstica; dos de estos ítems son síntomas expresados por el paciente y cuatro son obtenidos por medio de una exploración física dirigida. (Tabla 1)

CTS-6 Escala clínica para el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo	
Síntomas e historia clínica. 1. Parestesia predominante o exclusivamente en el territorio del nervio mediano (Los síntomas sensoriales se localizan principalmente en los dedos pulgar, índice y medio)	3.5 ptos.
2. Parestesia nocturna (Los síntomas interrumpen el sueño del paciente)	4 ptos.
Examen físico. 3. Atrofia y/o debilidad en región tenar (El volumen del área tenar se reduce y/o las pruebas motoras manuales muestran pérdida de la resistencia)	5 ptos.
4. Prueba de Phalen positiva (La flexión sostenida de la muñeca produce empeoramiento de los síntomas)	5 ptos.
5. Pérdida de discriminación de 2 puntos (Falla al discriminar 2 puntos mantenidos a 5 mm a menos el uno del otro, innervados por el mediano)	4.5 ptos.
6. Signo de Tinel (Ligero <i>tapping</i> sobre nervio mediano a nivel del túnel carpiano causando parestesias radiales)	4 ptos.
Total	

Tabla 1 Escala CTS-6

Esta escala asigna puntos específicos a cada uno de los seis ítems acorde a la sintomatología que presente el paciente.

Historia y síntomas: Presencia de parestesia predominante o exclusivamente en el territorio del nervio mediano representan 3 puntos. Parestesia nocturna son 4 puntos. Al examen físico el clínico valorará la presencia o ausencia de los siguientes ítems: atrofia y/o debilidad en región tenar equivale a 5 puntos. Phalen Positivo tiene un valor de 5 puntos. Pérdida de discriminación de 2 puntos son 4.5 puntos. Tinel positivo valorado con 4 puntos.

Es importante mencionar que esta escala se dan los siguientes valores de referencia para la posibilidad de diagnóstico clínico de STC y se estableció que un paciente con un puntaje ≤ 5 en la valoración clínica CTS-6 tiene solo un 25% de probabilidades de presentar un STC, mientras que, cuando el puntaje de la valoración sea ≥ 12 existe un 80% de probabilidad de tener un STC sin necesidad de confirmarlo con los estudios de conducción nerviosa. 20

La escala CTS-6 demuestra ser un conjunto de criterios clínicos para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano y tiene fuerte validez diagnóstica en virtud de su correlación con los juicios de expertos clínicos basados en historias de casos. Estos hallazgos sugieren que la CTS-6 podría usarse para estandarizar el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano y varios de los artículos disponibles en la literatura afirman que puede llegar a desplazar a otros estudios y escalas. 20

II.5 ELECTROMIOGRAFIA.

La electromiografía (EMG) es un estudio clínico, el cual representa la actividad eléctrica de las unidades motoras y sus fibras musculares, normalmente evalúa la actividad eléctrica con el músculo en reposo y en períodos de contracción muscular.

21

- Electrodo.

La actividad eléctrica se puede registrar con electrodos de aguja intramuscular o con electrodos de superficie colocados sobre la piel y el músculo. Estos electrodos

tienen la finalidad de medir la diferencia de potencial eléctrico entre dos sitios del músculo. Los electrodos de aguja suelen ser monopolares o concéntricos.

- Electrodo monopolar: la aguja monopolar sirve como sitio de registro activo, y el electrodo de superficie sirve como electrodo de referencia.
- Electrodo concéntrico: un alambre fino en el centro de la aguja sirve como sitio de registro activo. Está rodeado por una cánula de aguja, que está aislada del alambre fino y sirve como electrodo de referencia.

Los electrodos monopolares tienen un diámetro pequeño lo que equivale a un menor costo y son menos dolorosos, pero generan un mayor potencial con menor resolución. Por otro lado, los electrodos concéntricos proporcionan alta resolución y un ruido de referencia menor, por lo que estos últimos son los preferidos en los laboratorios de EMG. 1

Una vez insertado el electrodo se puede recabar el registro de la señal bioeléctrica en 3 estados funcionales:

1.- Reposo: no se registra ninguna actividad eléctrica.

2.- Contracción débil: El paciente debe realizar una contracción débil y mantenida.

3.- Contracción voluntaria máxima: Esta última informa sobre la población de unidades motoras funcionales, se encontrará reducida en los procesos neurógenos y normal en los reclutamientos precoces; grados bajos de contracción en las miopatías. 21

- UNIDAD MOTORA.

La unidad motora representa el componente funcional básico del músculo y consta de:

- Célula del asta anterior.
- Axón y ramas terminales

- Unión neuromuscular
- Fibras individuales que inervan.

El tamaño de esta unidad motora estará determinado por el número de fibras musculares individuales inervadas por un único axón.²² Por ejemplo, los músculos encargados de realizar control motor fino van a tener unidades motoras más pequeñas y menor número de fibras musculares; entre mayor tamaño del músculo se encontrará un mayor número de unidades motoras.

Potencial de acción de la unidad motora: cuando se activa una célula del asta anterior, todas las fibras musculares que pertenecen a esa unidad motora se despolarizan sincrónicamente, la actividad eléctrica total de todas estas fibras musculares individuales produce una forma de onda registrada por el electrodo de aguja EMG y es conocido como *potencial de acción de la unidad motora (PAUM)* y tiene una configuración trifásica.²³

- Una desviación positiva (hacia abajo) a medida que el impulso eléctrico se mueve a lo largo de la membrana de la fibra muscular hacia el electrodo de registro. 1
- Una desviación negativa (hacia arriba) cuando el impulso se mueve debajo del electrodo. 2
- Otra desviación positiva (hacia abajo) a medida el impulso se aleja del electrodo. 3 (imagen 1.)

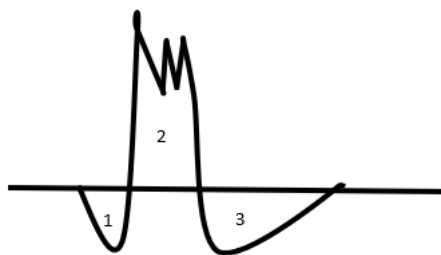


Imagen 1 Potencial de acción de unidad motora PAUM.

Para asegurarse de que la muestra de PAUM estudiada sea representativa, el electromiógrafo debe registrar aproximadamente de 20 a 30 o más ondas de múltiples sitios dentro del músculo estudiado.

Como el electrodo a menudo registra múltiples PAUM en cada sitio de registro, es común la interferencia de diferentes PAUM entre sí. Se pueden reclutar hasta seis PAUM en cada sitio y analizarlos visualmente en cada sitio con 10 segundos de actividad muscular moderada. Se valoran las características específicas de la morfología de la forma de onda:

- Amplitud: relacionada principalmente con el tamaño y la densidad de las fibras musculares muy próximas al electrodo de aguja, generalmente oscilan entre 0,5 y 3 mV en promedio. Los PAUM superiores a 10 mV suelen ser anormales y un signo de denervación/reinervación y se denominan "unidades gigantes".¹
- Duración: Es determinada por varias características, tamaño, densidad, territorio de fibras musculares y unidad motora. Aunque la duración del potencial eléctrico de una sola fibra muscular es bastante constante de 3 a 4 ms, la duración del PAUM es variable, con un rango de 8 a 13 ms. La duración del PAUM refleja la despolarización de todas las fibras musculares en un radio de 2.5 milímetros aproximadamente; esto quiere decir que la duración del PAUM es más representativa del tamaño total de la unidad motora.²⁴
- Fases: Se define como la parte de la onda de PAUM entre los cruces de la línea base, generalmente son cuatro o menos, en caso de tener más de 4 fases se denomina potenciales "polifásicos". Si estos cambios de dirección no logran cruzar la línea base se denominan "giros" y se considera anormalidad si existen más de 5 giros.²⁴

- REGISTRO DE ETAPAS.

En la electromiografía podemos encontrar cuatro etapas.

- **Actividad de inserción:** Cuando el electrodo con la aguja pasa a través del musculo, corta y deforma mecánicamente las fibras musculares, creando actividad eléctrica que persisten poco después del cese del movimiento de la aguja (durante aproximadamente 50 ms). Esta actividad eléctrica se debe a la irritación mecánica. Se registra principalmente como fibrilaciones y ondas agudas positivas. El aumento de la actividad de inserción sugiere irritabilidad excesiva de la fibra muscular y sugiere trastornos del axón motor o del cuerpo celular; en el otro extremo si la actividad de inserción esta disminuida en la inserción del electrodo sugiere presencia de tejido cicatricial dentro del músculo o atrofia.
- **Actividad espontánea:** Sugiere procesos neuropáticos o miopáticos, pero se pueden observar algunos patrones de actividad en pacientes sanos. Por ejemplo, las fibras musculares que han perdido la inervación debido a una lesión del axón motor, inflamación o un proceso de enfermedad miopática pueden experimentar periódicamente una despolarización espontánea. 24
- **Análisis de forma de onda de PAUM:** Con una activación voluntaria mínima, un pequeño número de las primeras unidades motoras activadas normalmente se descargan en un patrón semirítmico, separados por intervalos variables de 50 a 250 ms a frecuencias que promedian 5 a 15 Hz. Mientras que la morfología de PAUM promedio grandes se evalúa con mayor precisión con métodos más avanzados como macro EMG, EMG cuantitativo basado en descomposición y EMG de superficie de alta densidad.
- **PAUM en denervación aguda:** Después de una lesión axonal aguda, se activan menos unidades motoras en la contracción voluntaria máxima. Las unidades que se activan pueden disparar a una frecuencia superior a la normal para compensar a las unidades paralizadas por la lesión y los patrones de reclutamiento e interferencia pueden reducirse. Es importante recordar que la configuración de la onda de PAUM no va a cambiar en un entorno agudo (primeras tres o cuatro semanas) porque la remodelación de la unidad motora aún no ha ocurrido.

- **PAUM en denervación crónica:** Posterior a que ocurre una lesión axonal se da comienzo al proceso compensatorio de reinervación colateral el cual ocurre aproximadamente cuatro semanas después de la lesión y continua por varios meses. Durante este proceso los axones supervivientes se encargan de enviar ramas terminales a las fibras musculares que han quedado huérfanas por la pérdida de sus axones originales y por lo tanto encuentran apoyo en sus unidades motoras vecinas. Este proceso aumenta el número de fibras musculares dentro de la unidad reinervada, produciendo un PAUM más grande, de mayor duración y amplitud, con una morfología más compleja las cuales se conocen como "PAUM neurogénicas". En las primeras fases del proceso de reinervación colateral, algunas de las pequeñas unidades motoras normales participarán y pueden volverse complejas antes de agrandarse, creando unidades complejas de corta duración y baja amplitud conocidas como "PAUM nacientes".
- **PAUM en trastornos miopáticos:** En los trastornos que presentan degeneración del músculo, pero no del nervio motor, el número de unidades motoras es normal. Sin embargo, hay una pérdida patológica de fibras musculares dentro de las unidades motoras en todo el musculo, por lo que se tiene como resultado unidades motoras más pequeñas y débiles resultando en una PAUM pequeños con una duración corta y baja amplitud que es conocida como una "PAUM miopática".
- **Patrones de reclutamiento e interferencia:** En los trastornos nerviosos y musculares, hay un número reducido de unidades motoras disponibles para responder a la activación voluntaria. Estos intentos de compensar la pérdida de fuerza por abandono de la unidad motora necesitan el apoyo del reclutamiento de la cedula espinal y el sistema motor central a través del reclutamiento. Esto ocurre aumentando la velocidad de disparo o el número de unidades motoras disponibles. 24

ELECTROMIOGRAFÍA DE DIAGNÓSTICO

El electrodiagnóstico juega un papel clave en la identificación adecuada un sinnúmero de enfermedades neuromusculares, siempre recordando que una anamnesis apropiada, cuidadosa y un examen físico dirigido son fundamentales para generar un diagnóstico diferencial y correcto diagnóstico. El examen EMG es útil para evaluar neuronopatías motoras, radiculopatías, plexopatías, polineuropatías, miopatías, entre otras.

Neuronopatías motoras: Son enfermedades que afectan a la célula del asta anterior, con la subsiguiente degeneración distal del axón motor. Las neuronopatías motoras son mucho más comunes que sus contrapartes sensoriales. Las principales categorías de neuronopatía motora incluyen la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) y las atrofas musculares espinales.

Radiculopatías: Las radiculopatías a menudo resultan de una lesión compresiva, isquémica, traumática, infecciosa; acorde al tiempo de evolución de las lesiones encontraremos cambios en el estudio de conducción. En la compresión aguda de gravedad leve a moderada, se puede observar desmielinización focal, se conserva la integridad axonal, por lo general no se observa actividad espontánea anormal ni cambios en la morfología de la unidad motora. Por otro lado, la compresión severa aguda causa destrucción axonal y el subsiguiente desarrollo de fibrilaciones y ondas agudas positivas dentro de los 10 a 21 días después de la lesión inicial. Debido al retraso en el desarrollo de la actividad espontánea, se requieren al menos 21 días después de una lesión aguda para un estudio de electrodiagnóstico óptimo.

Plexopatías: La denervación en las plexopatías es similar a la radiculopatía y la localización depende de la identificación de los patrones de inervación asociados con diferentes porciones del plexo.

Neuropatías: El examen con aguja en la polineuropatía generalizada es anormal siempre que se haya producido una lesión axonal, pero se observan cambios mínimos o nulos en las primeras fases de los trastornos puramente desmielinizantes.

Miopatías: las unidades motoras miopáticas suelen aparecer con amplitud baja, duración corta y mayor complejidad en comparación con las unidades motoras normales. La distribución de las anomalías de PAUM es proximal, con compromiso de las extremidades inferiores inicialmente, seguido de las extremidades superiores más tarde en los procesos de la enfermedad. 24

El reclutamiento suele ser temprano, ya que las primeras unidades motoras reclutadas son más pequeñas debido a la atrofia difusa de las fibras musculares.

En este contexto, el estudio del síndrome de túnel del carpo, la electromiografía juega un papel de vital importancia ya que es de utilidad para realizar un adecuado diagnóstico diferencial y excluir otras patologías. La EMG se encarga de evaluar la evidencia de los cambios patológicos en los músculos inervados por el nervio mediano, podemos encontrar pérdida axonal secundaria y la EMG nos revelaría denervación activa (actividad espontánea, potenciales de fibrilación, ondas agudas positivas y potenciales de fasciculación) o cambios crónicos que indican denervación con reinervación posterior (cambios en las amplitudes del potencial de acción de la unidad motora, en su duración y contracción). (8, 24) Estos hallazgos respaldan el diagnóstico del síndrome de túnel del carpo cuando evaluamos los músculos inervados por el nervio mediano.

Protocolo electromiográfico recomendado para el síndrome del túnel carpiano

1.- Abductor corto del pulgar (ACP)

2.- Al menos dos músculos C6-C7 inervados (p. ej., pronador redondo, flexor carpi radialis, tríceps brachii, extensor digitorum communis) para excluir una radiculopatía cervical.

- Si ACP es anormal, se deben tomar muestras de los siguientes músculos adicionales:

1.- Al menos un músculo medianamente inervado proximal (p. ej., flexor carpi radialis, pronator teres, flexor pollicis longus) para excluir una neuropatía mediana proximal (nota: el pronador redondo se puede salvar en el síndrome del pronador)

2.- Al menos otros dos músculos no medianos del tronco inferior/C8-T1 inervados (p. ej., primer interóseo dorsal, extensor propio del índice) para excluir una plexopatía braquial del tronco inferior, polineuropatía o radiculopatía C8-T1

Nota: si el síndrome del túnel carpiano se superpone a otra afección (p. ej., polineuropatía, plexopatía, radiculopatía), se requerirá un examen electromiográfico más detallado. (1)

- OTROS ARTICULOS -

Buscando en la literatura existen estudios relacionados con la utilidad de la escala CTS-6 para el diagnóstico del síndrome de túnel del carpo nos encontramos con la siguiente información:

Se hace mención del estudio que inspiró este protocolo de investigación “El Valor Agregado por las Pruebas de Electrodiagnóstico en el Diagnóstico del síndrome del túnel carpiano” Por Brent Graham; quien es el autor de la escala y el primero en comprobar la eficacia de la CTS-6.

El autor se plantea la estandarización de los criterios clínicos para el diagnóstico del STC ya que considera es un paso muy importante para la evaluación de la utilidad de las pruebas de conducción nerviosa. Este autor utiliza como criterio de inclusión a los pacientes que habían sido enviados a un laboratorio de electrodiagnóstico para la evaluación de cualquier problema de los nervios periféricos de las extremidades superiores y a todos estos pacientes se les realiza la evaluación clínica con la escala CTS-6, donde un terapeuta de mano, cegado al diagnóstico de sospecha, hace la evaluación clínica y posteriormente los pacientes se sometieron a una evaluación de electrodiagnóstico la cual es registrada por un técnico e interpretada por un neurólogo quienes desconocían el resultado de la evaluación CTS-6.

Este autor propone la base para el sistema de la escala clínica CTS-6 donde asigna el sistema de puntos a cada uno de los seis ítems, puntuación ya comentada con anterioridad. Recordando que Graham explica que una puntuación mayor o igual a 12 puntos correspondía a una probabilidad de síndrome del túnel carpiano de

aproximadamente 80%. Rara vez se observaron cambios clínicamente relevantes en la probabilidad de síndrome del túnel carpiano después de las pruebas de electrodiagnóstico cuando las puntuaciones previas a la prueba estaban por encima de este nivel. Por otro lado, cuando las puntuaciones eran <5 corresponde a una probabilidad previa a la prueba de aproximadamente 25% de diagnóstico de STC. Se evaluaron un total de 143 pacientes y la probabilidad previa a la EMG para síndrome de túnel del carpo con la escala CTS-6 presento una media estándar de $81\% \pm 22$.

Finalmente, la escala clínica CTS-6 demuestra ser un conjunto de criterios clínicos para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano valido y que ha demostrado tener fuerte correlación con los juicios de expertos clínicos y también se ha demostrado que está altamente correlacionado con los resultados de las pruebas de electrodiagnóstico. Estos hallazgos sugieren que el CTS-6 podría usarse para estandarizar el diagnóstico clínico del síndrome del túnel carpiano sin necesidad de recurrir a los estudios de conducción nerviosa.²⁰

Un artículo relacionado con nuestra investigación es el que realizaron Isam Atroshi, MD, PhD, Per-Erik Lyrén, PhD, Ewald Ornstein, MD, PhD, Christina Gummesson, PhD en su artículo "La escala CTS- 6 y la escala del dolor palmar en el Síndrome del Túnel del carpo" los autores comparan las escalas clínicas en el contexto de cuales síntomas manifestaban los pacientes previo y posterior a la cirugía de liberación del nervio mediano. Ellos realizaron la escala CTS-6 y el formulario corto de Discapacidades del brazo, el hombro y la mano (QuickDASH) a los pacientes un día previo a su cirugía. Posteriormente se envió por correo a todos los pacientes un cuestionario de seguimiento que constaba de la escala CTS-6, QuickDASH, escala de dolor palmar y 2 ítems separados relacionados con la calificación global del cambio en el estado de la mano después de la cirugía y la satisfacción con el tratamiento, respectivamente. Tuvieron 477 pacientes consecutivos, pero solo 308 de ellos presentaron cuestionarios completos, pre y post quirúrgicos. Como conclusión este estudio demuestra que la escala CTS-6 es muy sensible al cambio en los síntomas de STC sobre todo después de la cirugía. Debido a que el CTS-6

ha mostrado una buena concordancia con la escala de puntuación de gravedad de los síntomas de 11 ítems, se puede utilizar como una alternativa la última y también señalan que el CTS-6 es más corto y tiene un mejor diseño.²⁵

Otro artículo de interés fue: “Una comparación de seis pruebas de diagnóstico para el síndrome del túnel carpiano usando análisis de clase latente” de los autores William L Wang, Timoteo Hanson y John R. Fowler. En el cuales los creadores se plantean el desafío de comparar los estudios de conducción nerviosa, la ultrasonografía (US), la escala CTS-6, Wainner, Lo y Kamath comúnmente utilizadas en el diagnóstico de STC con el análisis de clase latente (LCA) la cual es una técnica estadística comprobada que se puede utilizar para evaluar pruebas de diagnóstico en ausencia de un estándar de referencia como en el caso de esta patología. Con 187 muñecas estudiadas que cumplían el criterio de inclusión: aquellos pacientes que fueron enviados para obtener un estudio de conducción nerviosa por sospecha de STC. Se demostró que los estudios de conducción nerviosa tienen la **sensibilidad** más alta en comparación con las otras pruebas. Sin embargo, los estudios de conducción nerviosa también demostraron una **especificidad** más baja. Para la escala CTS-6, que es de nuestro interés, se demostró una sensibilidad de (75 %) vs los estudios de conducción nerviosa (97 %); mientras tanto la especificidad de CTS-6 fue de (61%) y los estudios de conducción nerviosa solo alcanzaron una especificidad de (40 %) demostrando la eficacia y utilidad de la escala CTS-6.²⁶

Otros autores que realizaron este tipo de comparación fueron Daniel Gregor Schulze y colaboradores con su artículo titulado: “Utilidad clínica de la escala CTS-6, Boston-CTS y Diagrama de mano para el diagnóstico de Síndrome del Túnel Carpiano” El objetivo de la realización de este artículo fue investigar sistemáticamente la consistencia interna, confiabilidad, validez de construcción y capacidad discriminatoria para la evaluación de la gravedad de las versiones noruegas del CTS-6, BCTQ (Boston Carpal Tunnel Questionnaire), la confiabilidad y la capacidad discriminatoria del diagrama manual para diagnosticar STC.

En su discusión afirman que la escala CTS-6 y BTCQ encuentran una correlación moderada entre la electromiografía y las puntuaciones totales de las escalas mencionadas. Mientras que el diagrama de mano esta más diseñado para fines diagnósticos y no para evaluar la gravedad de los síntomas.

Estos autores comentan como hallazgo destacado la utilidad clínica de CTS-6 y BCTQ para guiar las decisiones de tratamiento ya que los pacientes con síntomas graves concuerdan con hallazgos graves de conducción nerviosa y por lo tanto a menudo se benefician mayormente de la cirugía y por otro lado los pacientes con sintomatología más leve pueden beneficiarse del tratamiento conservador. 27

Y el ultimo articulo a comentar, de autores de habla hispana: Cristiani-Winer M y colaboradores con el título: “Sensibilidad y especificidad de tres métodos complementarios para el diagnóstico de síndrome de túnel carpiano” donde su objetivo es realizar una comparación entre el examen físico, la ecografía y la electromiografía. Los criterios de inclusión fueron: pacientes > 18 años, de ambos sexos y con conducta quirúrgica de STC. Los criterios de exclusión fueron neuropatía periférica conocida y cirugía previa para liberación de nervio mediano. En primera instancia, se definió que la posibilidad de diagnóstico clínico de STC sería 80% con una puntuación ≥ 12 en la escala CTS- 6. Respecto a la ecografía se consideró STC en todo aquel paciente que presentó un diámetro del nervio mediano ≥ 10 mm y en la muñeca contralateral debería ser < 10 mm para considerarlo sano (siempre y cuando no se presente sintomatología bilateral). En la electromiografía, se consideraron tres valores, velocidad de conducción de nervio mediano desde muñeca a dedo índice (función sensitiva), velocidad de conducción de nervio cubital desde muñeca a dedo meñique (función sensitiva del nervio de referencia) y latencia distal de nervio mediano en muñeca a abductor corto del pulgar (función motora). Los parámetros de normalidad para la valoración sensitiva no debían presentar un valor < 50 m/s ni una diferencia > 10 m/s entre el nervio mediano y el nervio cubital; la valoración motora tampoco debía exceder una latencia distal de 4 milisegundos. Se evaluaron un total de 50 personas. Se demostró que el examen clínico presentó una correlación positiva y significativa con el diámetro del nervio mediano afectado

(ecografía) ($R = 0.694$; $p = 0.032$). En aquellos pacientes cuya evaluación clínica superó el puntaje de 12, el valor medio del diámetro del nervio mediano afectado fue de 14.45 mm, mientras que aquellos valores ultrasonográficos correspondientes contralaterales fueron de 8.15 mm. Como conclusión, su trabajo demuestra que el examen clínico presentó una correlación positiva y significativa con el diámetro del nervio mediano afectado permitiendo ser suficiente para realizar el diagnóstico de STC. Sin embargo, por electromiografía, el valor diagnóstico de este estudio fue malo. Por último, ellos plantean que si llegara a existir la necesidad de confirmación diagnóstica, la ecografía podría considerarse un estudio altamente satisfactorio y supera a la EMG en el diagnóstico de STC. 28

III. Justificación.

- **Magnitud.** En México, la incidencia de STC es de 99 pacientes por cada 100,000 personas al año y la prevalencia es de 3.4% en mujeres y 0.6% en hombres, representado la neuropatía compresiva más comúnmente diagnóstica en extremidad superior por lo que contar con una prueba rápida y confiable se ha convertido en una prioridad en los servicios de salud. 13
- **Trascendencia.** Se comprobó la eficacia de la escala CTS-6 para corroborar que representa un método diagnóstico clínico, rápido, efectivo para síndrome de túnel del carpo inclusive desplazando a la EMG que hasta la fecha se consideraba el estándar de oro para el diagnóstico de dicha patología y obteniendo así por fin un diagnóstico estandarizado de fácil acceso para todos los interesados en este padecimiento.
- **Originalidad:** Como ya se mencionó, varios autores han demostrado la eficacia de la escala CTS- 6 superando a la electromiografía para el diagnóstico del STC; el presente estudio se destaca de los demás porque se enfoca en comprobar la eficacia centrada en aquellos pacientes que

presenten STC relacionado con una probable exposición ocupacional y considerando dentro de los criterios de exclusión todos aquellos casos que se sospeche el origen de la patología en una enfermedad general además de ser la primera vez en que esta escala clínica se implementará en población mexicana y se comprobará su eficacia en nuestro entorno.

- **Ética:** La presente investigación comparo la escala clínica CTS-6 vs EMG donde en ningún momento se atentó con la integridad y salud de los participantes y ninguno de los dos estudios representó riesgos para la salud ni funcionalidad del participante.
- **Factibilidad.** Se tuvo acceso al estudio de conducción nerviosa (EMG) ya que se dependía de la disposición de la maquina y aditamentos para realizar las pruebas y completar el estudio. Fue una práctica posible ya que en la unidad se cuenta con EMG y se cuenta con el apoyo del médico especialista en medicina física y rehabilitación que ha accedido a realizar he interpretar los estudios de conducción nerviosa; por otro lado, se cuenta con la asesoría de un médico especialista en cirugía plástica reconstructiva que brinda asesoramiento y se encargó de otorgar una adecuada capacitación para realizar de manera más objetiva la evaluación clínica de la CTS-6.

Planteamiento del problema.

1.- Que hay en la literatura.

El síndrome de túnel del carpo se define como una entidad clínica patológica caracterizada por la presencia de signos y síntomas provocados por la compresión del nervio mediano en su trayecto a través del túnel carpiano en la muñeca. El diagnóstico es por medio de la historia clínica y el examen físico pero a menudo tiene que confirmarse con estudios de conducción nerviosa (EMG) por este motivo

el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo sigue considerándose un desafío para el médico ya que no existe un estándar de referencia aceptado para el diagnóstico por lo que se busca comprobar la eficacia de la escala CTS-6 que según la literatura, presenta mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de STC que los estudios de electroconducción.

2.- ¿Que no se sabe?

Hasta este punto el síndrome del túnel del carpo es una patología en la cual no se tiene bien definido el estándar de referencia diagnóstico siendo aún expuesto inclusive a el análisis de clase latente (LCA) la cual es una técnica estadística comprobada que se puede utilizar para evaluar pruebas de diagnóstico en ausencia de un estándar de referencia. Así que se busca comprobar la eficacia de la escala CTS-6 en la población mexicana ocupacionalmente expuesta a padecer este tipo de neuropatía ya que no se había realizado ninguno estudio similar en la población mexicana trabajadora.

Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la escala CTS-6 en el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional?

IV. Objetivos

- Objetivo general:

Determinar la sensibilidad y especificidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

- Objetivo específico:

Objetivo específico Número 1

Determinar la sensibilidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

Objetivo específico Número 2

Determinar la especificidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

V. Hipótesis.

Hipótesis general

La escala CTS-6 es un instrumento clínico que permite identificar a pacientes con síndrome del túnel de carpo.

Hipótesis específicas.

Hipótesis específica para objetivo número 1

Ho

La sensibilidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome del túnel del carpo es igual o menor de 0.9

Ha

La sensibilidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome del túnel del carpo es igual o mayor de 0.9

Hipótesis específica para objetivo número 2

Ho

La especificidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome del túnel del carpo es igual o menor de 0.9

Ha

La especificidad de la escala CTS-6 para identificar pacientes con síndrome del túnel del carpo es igual o mayor de 0.9

VI. Material y métodos.

VI.1 Diseño del estudio.

Validación de prueba diagnóstica.

VI.2 Características del estudio.

Transversal, observacional, descriptivo, es retrolectivo por que los cambios electromiográficos y clínicos ya han ocurrido en el momento de la ejecución del estudio, el cuestionario y la electromiografía medirán los cambios en el momento de su aplicación.

VI.3 Universo de estudio.

Pacientes trabajadores en activos derechohabientes del IMSS.

VI.4 Población blanco.

Pacientes trabajadores en activo, derechohabiente del IMSS, del OOAD Querétaro, con sospecha de síndrome de túnel del carpo por enfermedad ocupacional.

VI.5 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Inclusión.

- Mayores de 18 años.
- Hombres y mujeres con cuadro clínico compatible, con y sin diagnóstico de síndrome de túnel del carpo de origen laboral.
- Hombres y mujeres con o sin diagnóstico de síndrome de túnel del carpo detectado por electromiografía
- Hombres y mujeres con y sin positividad en la escala CTS-6.
- Sujetos reconocidos laboralmente activos por la institución.

- Que acepten participar en el estudio previa firma de consentimiento informado.

Exclusión.

Aquellos pacientes que presenten las siguientes condiciones médicas:

- Diabetes mellitus.
- Artritis reumatoide
- Enfermedad articular degenerativas.
- Hipotiroidismo.
- Embarazo.
- Antecedentes de traumatismos no laborales en mano, muñeca y antebrazo.
- Antecedentes de cirugía de mano, muñeca o antebrazo.
- Acromegalia
- Amiloidosis primaria o secundaria
- Síndrome de túnel de carpo de cualquier etiología no laboral.
- Pacientes con plaquetopenia o trastornos de la coagulación.
- Pacientes en tratamiento con anticoagulantes.
- Pacientes con lesiones en la piel que contraindique la electromiografía.

Criterio de eliminación.

Aquellos pacientes que, aunque hayan firmado el consentimiento informado desistan a continuar participar en el estudio.

VI.6 Grupo de estudios.

Grupo de estudio.

Pacientes con escala de CTS-6 positiva para síndrome de túnel del carpo.

Grupo de contraste.

Pacientes con escala de CTS-6 negativa para síndrome de túnel del carpo.

VI.7 Tamaño de muestra.

Se usa la fórmula de cálculo de tamaño de muestra para una prueba diagnóstica.

$$N = \frac{4(Z\alpha)^2 (pq)}{IC^2} = \frac{4(1.96)^2 ((0.9)(0.1))}{(0.1)^2} = \frac{4(3.86) (0.09)}{0.01} = \frac{(15.44) (0.09)}{0.01} = \frac{1.38}{0.01} = 138.96$$

Con los siguientes supuestos:

- Z alfa= 1.96, para un nivel de sensibilidad al 95% y poder 80%
- p= 0.9 (sensibilidad)
- q= 0.1 (p-q)
- IC= 0.1

Tamaño de muestra: **138 pacientes.**

Muestreo.

No probabilístico por cuota, casos consecutivos hasta cumplir tamaño de muestra.

VI.8 Variables de estudio.

1. Prueba de diagnostica, la CTS-6
2. Estándar de oro, la electromiografía de la extremidad afectada.

Variables que describen a la población de estudio.

1. Edad
2. Sexo
3. Edo civil.
4. Escolaridad
5. Ocupación
6. Puesto laboral actual
7. Antigüedad en el puesto laboral actual.
8. Horas de trabajo diario.
9. Comorbilidad

VARIABLES DE ESTUDIO.				
Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable	Unidades de medición.
Escala CTS-6	Escala clínica previamente validada para identificar pacientes con STC	Se medirá a través de la aplicación del cuestionario CTS6, el valor mínimo es 0 puntos y representa la ausencia de enfermedades y el valor máximo es de 26 puntos que expresa la manifestación clínica máxima de síndrome de túnel del carpo	Cuantitativa Discreta	Puntos Puntaje mínimo 0 Puntaje máximo 26 En esta escala se dan los siguientes valores de referencia: un paciente con un puntaje ≤ 5 en la valoración clínica CTS-6 tiene solo un 25% de probabilidades de presentar un STC. Cuando el puntaje de la valoración sea ≥ 12 existe un 80% de probabilidad de tener un STC sin necesidad de confirmarlo con los estudios de conducción nerviosa.
Electromiografía	Representa la actividad eléctrica de las unidades	La actividad eléctrica se registra con	Cualitativa nominal	Alteración EMG Sin alteración EMG

	motoras y sus fibras musculares, normalmente evalúa la actividad eléctrica con el musculo en reposo y en períodos de contracción muscular	electrodos de aguja intramuscular colocados sobre la piel y el músculo para medir la diferencia de potencial eléctrico del músculo.		
--	---	---	--	--

Variables que describen a la población de estudio.				
Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable	Unidades de medición.
1.- Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual.	Se calculará la edad en base a la fecha de nacimiento plasmada en el la identificación oficial presentada.	Cuantitativa Discreta	Años
2.- Sexo	Condición de un organismo que lo distingue entre masculino y femenino.	Se tomará esta información en la identificación oficial presentada.	Cualitativa nominal	Masculino/ femenino.

3.- Estado civil	Condición de una persona en relación con su filiación o matrimonio, que se hacen constar en el Registro Civil y que delimitan el ámbito propio de poder y responsabilidad que el derecho reconoce a las personas naturales	Se interrogará al paciente de su estado civil.	Cualitativa nominal	Soltero/ casado/ viudo/ divorciado/ unión libre/ separado.
4.- Escolaridad	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente	Se interrogará al paciente su nivel de estudios	Cualitativa nominal.	Sin estudios/ primaria/ secundaria/ preparatoria/ licenciatura/ postgrado
5.- Ocupación	Actividad o trabajo	Se interrogará al paciente respecto a su ocupación la laboral	Cualitativa nominal	Cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, cajeros, capturistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureras, empacadores y tejedores, ensambladores de

				línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores industriales. Trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras. Músicos de cuerdas y percusiones.
6.- Puesto laboral actual	Actividad o trabajo actual	Se interrogará al paciente respecto a su ocupación laboral actual	Cualitativa nominal	Cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, cajeros, capturistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureras, empacadores y tejedores, ensambladores de línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores industriales.

				Trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras. Músicos de cuerdas y percusiones. 18
7.- Antigüedad en su puesto laboral actual	Tiempo transcurrido desde que inició su actual empleo hasta el momento. / tiempo transcurrido desde que inició su actual empleo y momento de inicio de sintomatología.	Se interrogará al paciente del tiempo transcurrido en su ocupación actual/ Uso de sistema SINDO para corroborar semanas cotizadas en su último empleo	Cuantitativa continua.	Días/ semanas / meses/ años
8.- Horas de trabajo diario	Tiempo transcurrido entre el horario de entrada y salida de su área laboral.	Se interrogará al paciente su horario laboral establecido en su contrato.	Cuantitativa continua.	Horas y minutos.
9.- Comorbilidad.	Enfermedades crónico degenerativas que condicionan una alteración en el estado de salud de la población estudiada.	Se interrogará al paciente respecto a su condición medica y si padece alguna enfermedad crónica degenerativa.	Cualitativa nominal.	Todas aquellas enfermedades crónico degenerativas excepto: - Diabetes mellitus. - Artritis reumatoide

				-Enfermedad articular degenerativas. -Hipotiroidismo. -Embarazo. -Antecedentes de traumatismos no laborales en mano, muñeca y antebrazo. -Antecedentes de cirugía de mano, muñeca o antebrazo. -Acromegalia -Amiloidosis primaria o secundaria -Síndrome de túnel de carpo de cualquier etiología no laboral. -Pacientes con plaquetopenia o trastornos de la coagulación. -Pacientes en tratamiento con anticoagulantes. -Pacientes con lesiones en la piel
--	--	--	--	--

				que contraindique la electromiografía.
--	--	--	--	--

VI.9 Trabajo operativo del protocolo

Técnicas y procedimientos de recolección de información.

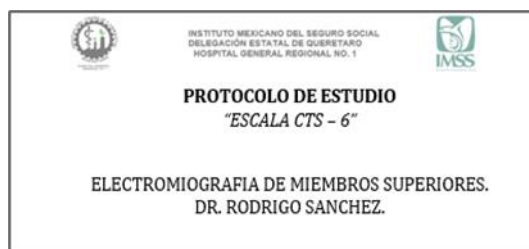
Prevía autorización del comité de ética e investigación se procedió a:

I. Visita.

Visita para presentación, exposición y explicación de este protocolo de investigación a los médicos especialistas de turno matutino y vespertino de las especialidades de cirugía plástica y reconstructiva, neurología, neurocirugía y traumatología y ortopedia de todos los consultorios del HGR1 para identificación y envío a toma de EMG a todos aquellos pacientes con sospecha clínica de STC. Dicha visita se repitió mes con mes para recordar el envío de los pacientes.

II. Envío.

Los médicos especialistas fueron encargados de realizar el envío (4-30- 200 y 4-30-08) al departamento de medicina física y rehabilitación junto con un distintivo donde se menciona la posibilidad de inclusión a este protocolo de investigación. (Ejemplo a continuación.)



III. Recepción en el departamento de terapia física y rehabilitación.

Al presentar su envío a las asistentes médicas (las cuales ya están informadas de este protocolo de investigación) filtran los pacientes que llegan con el distintivo y se

las presentan al Dr. Rodrigo Sánchez, médico especialista en Terapia Física y Rehabilitación encargado de hacer el estudio de conducción nerviosa, el cual los agenda acorde disponibilidad del equipo y su horario (horario designado para los pacientes del protocolo: lunes de 8:00 - 13:00 horas, cuatro espacios).

IV. Dia del estudio.

En el área de terapia física y rehabilitación se identificó al paciente citado enviado para toma de EMG por sospecha de STC; se pasó a un consultorio donde de manera privada y confidencial se explicó ampliamente la finalidad del estudio, la existencia de este protocolo y se hizo la invitación a participar en el mismo, si el paciente aceptaba se procede a la entrega y firma del consentimiento informado, se recabó la información del anexo uno y se aplica la escala clínica CTS-6, (sin informar el resultado a medico encargado de realizar el estudio de conducción nerviosa) para posteriormente conducir al paciente al área de electromiografía donde el médico especialista realizó el estudio.

Si el paciente se negaba a participar en el protocolo se le explicó que estaba en libertad de no hacerlo y no habría represalias y no se verían afectados los servicios médicos; se dirigía al área de electromiografía y se realiza el estudio.

V. Entrega de resultados.

Al término del estudio se le entrego al paciente su resultado y podía retirarse del área de medicina física y rehabilitación. Se recabó en formato PDF el resultado digital del estudio directamente de la base de datos del equipo de electromiografía.

VI. Base de datos.

Una vez recolectados todos los datos estos fueron vaciados en una base de datos electrónica para su análisis estadístico.

VI.10 Análisis estadístico.

Variables cuantitables.

La **media aritmética** o promedio de un conjunto de n mediciones es igual a la suma de las mediciones dividida entre n .

$$\sum_{i=1}^n x_i \quad \text{que significa } x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

La **mediana** m de un conjunto de n mediciones es el valor de x que cae en la posición media cuando las mediciones son ordenadas de menor a mayor.

La **moda** es la categoría que se presenta con más frecuencia o el valor de x que se presenta con más frecuencia.

La **varianza de una muestra** de n mediciones es la suma de las desviaciones cuadradas de las mediciones alrededor la media $\bar{x}$ dividida entre $(n - 1)$. La varianza muestral se denota con s^2 y está dada por la fórmula

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

La **desviación estándar** de un conjunto de mediciones es igual a la raíz cuadrada positiva de la varianza. 29

$$s = \sqrt{s^2}$$

Variables cualitativas

Frecuencias: Es el número de veces que aparece un valor en un conjunto de datos.

Porcentajes: expresión de una cantidad determinada como una fracción de cien (100) partes iguales 29

Tabla de 2 X 2

Fórmulas para determinar sensibilidad, especificidad VPP, VPN.

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente
Prueba positiva	Verdadero positivo (a)	Falso positivo (b)
Prueba negativa	Falso negativo (c)	Verdadero negativo (d)

- Verdaderos positivos: la enfermedad esta presente y se diagnostica al paciente.
- Falsos positivos: el paciente no presenta enfermedad y se le diagnostica como enfermo
- Verdaderos negativos: la enfermedad no esta presente y se diagnostica al paciente como sano
- Falsos negativos: la enfermedad esta presente y se diagnostica al paciente como sano.
- Sensibilidad: Proporción de individuos enfermos que poseen una prueba positiva
- Especificidad: proporción de individuos sin la enfermedad que poseen una prueba normal o negativa. 30

$$\text{Sensibilidad} = \frac{a}{(a+c)}$$

$$\text{Especificidad} =$$

$$\frac{d}{(b+d)}$$

$$\text{Valor predictivo positivo} = \frac{a}{(a+b)}$$

$$\text{Valor predictivo negativo} =$$

$$\frac{d}{(c+d)}(30)$$

VII. Consideraciones éticas.

- Autonomía: Este respeto incorpora al menos dos convicciones éticas; primera: que los individuos deben ser tratados como agentes autónomos; segunda: que las personas con autonomía disminuida tienen derecho a protección.

Si no acepta participar en el protocolo de investigación no se perjudican sus derechos como derechohabientes.

- Beneficencia: se enfoca a proteger al sujeto de los riesgos, los cuales deben ser identificados plenamente. Las personas son tratadas éticamente no sólo respetando sus condiciones y protegiéndolas del daño, sino también haciendo esfuerzos para asegurar su bienestar

En este protocolo de estudio se busca como beneficio para el paciente el diagnóstico certero de síndrome de túnel del carpo.

- No maleficencia. Este principio obliga a no hacer nada que no pueda ser más que perjudicial para el paciente o en el que la razón riesgo/beneficio no sea adecuada.

En la presente investigación se acepta la presencia de riesgos, pero no implican riesgo para vida y función.

- *Tiempo invertido.*
- *Traslado a cita.*
- *Dolor por la EMG. 31*
- *Potenciales lesiones cutáneas.*
- *Infección.*
- *Lesión nerviosa/ lesión eléctrica/ traumatismo local.*
- *Sangrado. 32*

- Justicia. Este principio se refiere a la igualdad y equidad. Todos los sujetos deben tener la misma oportunidad de ser seleccionados para un estudio.

En este estudio no se discriminará a nadie por sexo, edad, estado civil, preferencias sexuales 33

En base a el artículo 17 del “Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud” este estudio es considerado con un nivel de riesgo II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios. 34 Ya que se somete al participante a una evaluación clínica y un estudio de electromiografía, la electromiografía forma parte del protocolo de estudio del Síndrome del Túnel del Carpo.

VIII. Cronograma de actividades.

Actividad/ Mes.	Enero – Junio 2023	Sep 2023	Oct 2023 – Jun 2024	Jun 2024	Junio – Agosto 2024	Sept 2024
Búsqueda bibliográfica						
Diseño del protocolo						
Aprobación del protocolo						
Recolección de muestra						
Análisis de datos e interpretación de resultados.						
Redacción de tesis						

Presentación en sesiones departamentales						
---	--	--	--	--	--	--

Este estudio fue propuesto para realizar la toma de muestra en los nueve meses posteriores a la aprobación del protocolo, posteriormente se tomó un mes para el análisis de datos estadísticos e interpretación de resultados y se redactó la tesis en los dos meses posteriores a esto para finalmente estar realizando la presentación de este protocolo en los primeros meses del 2025. Tomando un tiempo aproximado de un año para todas estas actividades.

Recolección de muestra.

Mes	1	2	3	4	5	6
actividad	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.
	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4
	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4
	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2

	Paciente 3 Paciente 4	Paciente 3 Paciente 4	Paciente 3 Paciente 4	Paciente 3 Paciente 4	Paciente 3 Paciente 4	Paciente 3 Paciente 4
	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4

Mes	7	8	9
actividad	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.	Visita a las distintas especialidades. Toma de muestra.
	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 1 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4
	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 2 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4
	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3 Paciente 4	Lunes 3 Paciente 1 Paciente 2
	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3	Lunes 4 Paciente 1 Paciente 2 Paciente 3	

	Paciente 4	Paciente 4	
--	------------	------------	--

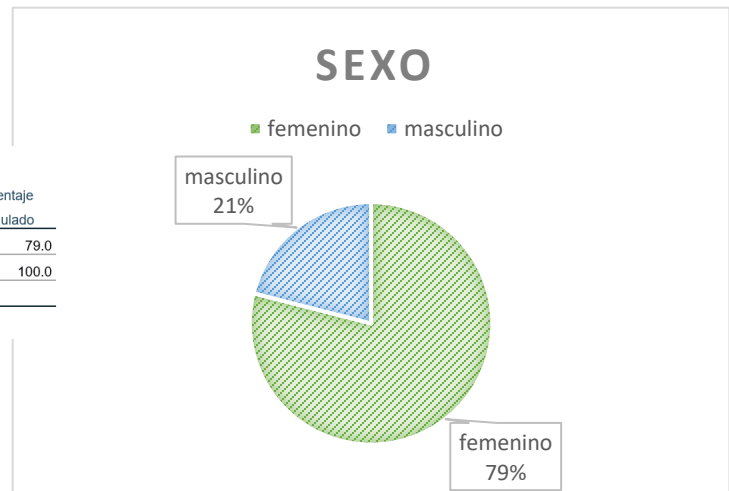
IX. Resultados

ANALISIS DE LOS DATOS.

VARIABLES CUALITATIVAS

TABLAS DE FRECUENCIAS.

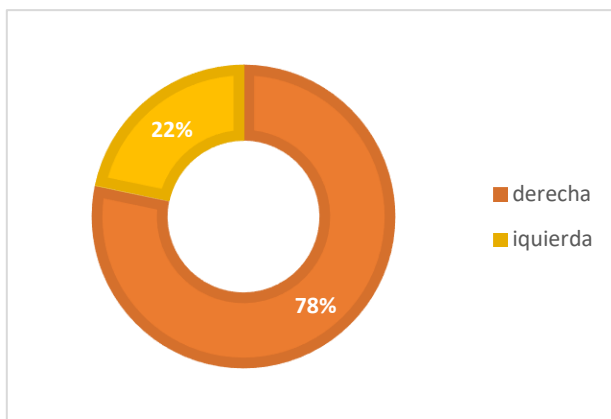
		Sexo			
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Mujer	109	79.0	79.0	79.0
	Hombre	29	21.0	21.0	100.0
	Total	138	100.0	100.0	



Según los datos obtenidos en nuestro estudio los pacientes mayormente afectados son del sexo femenino, representando un 79% del total de los pacientes estudiados y el sexo masculino tan solo un 21% .

Lateralidad

		Mano derecha o mano izquierda			
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Mano derecha	108	78.3	78.3	78.3
	Mano izquierda	30	21.7	21.7	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

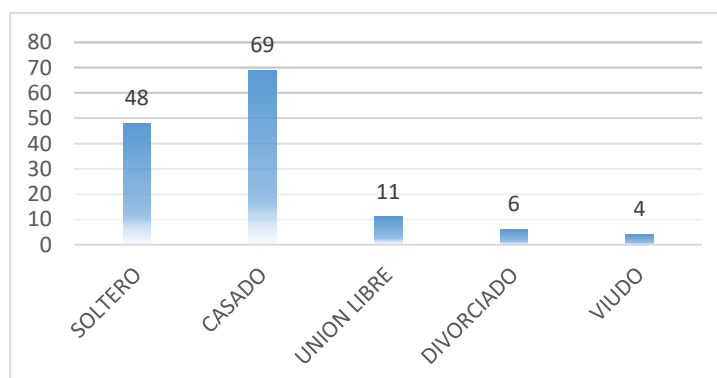


Respecto a la extremidad más frecuentemente afectada según el estudio realizado encontramos que la mano derecha es la más afectada con una frecuencia de 108 pacientes de los 138 estudiados en total, representando un 78% del total y la mano izquierda solo viéndose

afectada en 30 pacientes, un 21% del total de pacientes estudiados.

Estado civil.

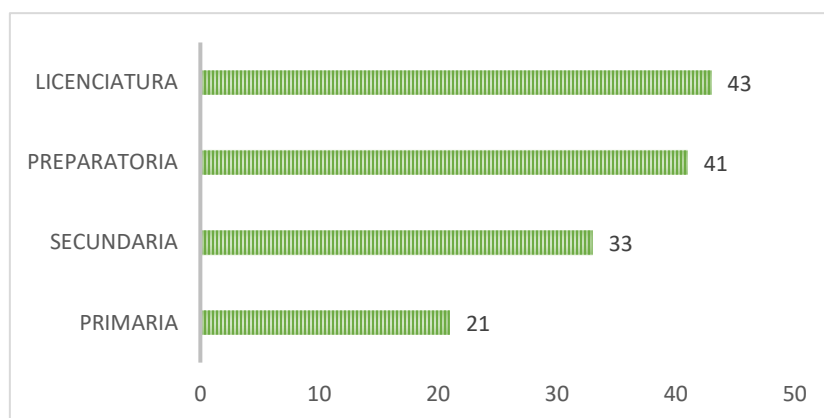
		Estado civil			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Soltero	48	34.8	34.8	34.8
	Casado	69	50.0	50.0	84.8
	Unión libre	11	8.0	8.0	92.8
	Divorciado	6	4.3	4.3	97.1
	Viudo	4	2.9	2.9	100.0
	Total	138	100.0	100.0	



Según los resultados obtenidos de este protocolo de estudio de los 138 pacientes; 48 se reportaron como solteros, representando un 34.8%; casados 69 individuos, un 50%; unión libre con un 8%, en situación de divorcio 4.3 % y en estado de viudez solo un 2.9%.

Escolaridad

		Escolaridad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	21	15.2	15.2	15.2
	Secundaria	33	23.9	23.9	39.1
	Preparatoria	41	29.7	29.7	68.8
	Licenciatura	43	31.2	31.2	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

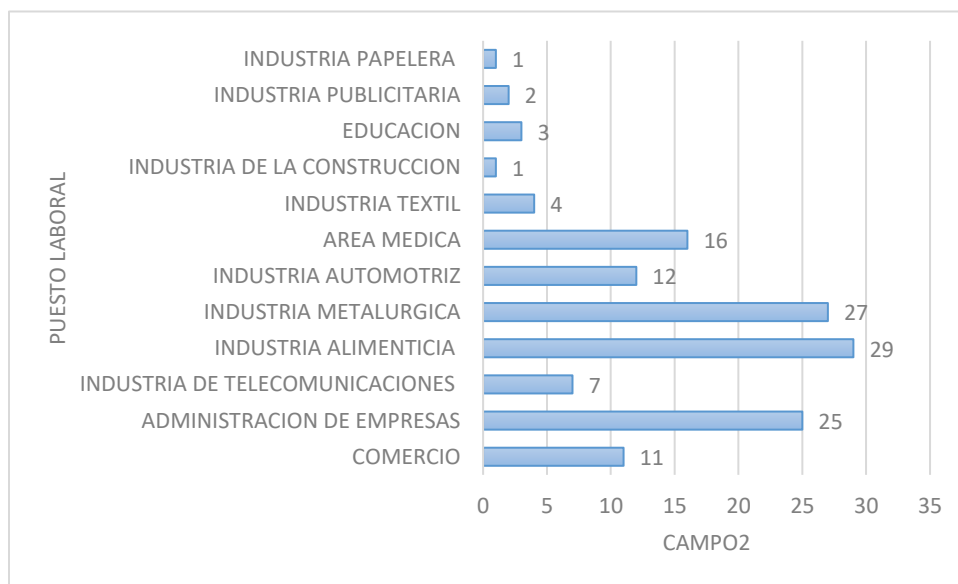


Según los datos recabados, el grado de estudios más frecuente en el grupo fue licenciatura con un 31.2%, seguido de preparatoria con un 29.7%, secundaria con un 23.9% y primaria con un 15.2%.

Puesto laboral.

Entendiendo que este es el cargo específico que una persona ocupa dentro de una empresa u organización. Incluye funciones, responsabilidades y condiciones particulares de ese puesto en un **entorno** de trabajo concreto.

Puesto laboral					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Comercio	11	8.0	8.0	8.0
	Administración de empresas	25	18.1	18.1	26.1
	Industria de telecomunicaciones	7	5.1	5.1	31.2
	Industria alimenticia	29	21.0	21.0	52.2
	Industria metalúrgica	27	19.6	19.6	71.7
	Industria automotriz	12	8.7	8.7	80.4
	Área Médica	16	11.6	11.6	92.0
	Industria textil	4	2.9	2.9	94.9
	Industria de la construcción	1	.7	.7	95.7
	Educación	3	2.2	2.2	97.8
	Industria publicitaria	2	1.4	1.4	99.3
	Industria papeleria	1	.7	.7	100.0
	Total	138	100.0	100.0	



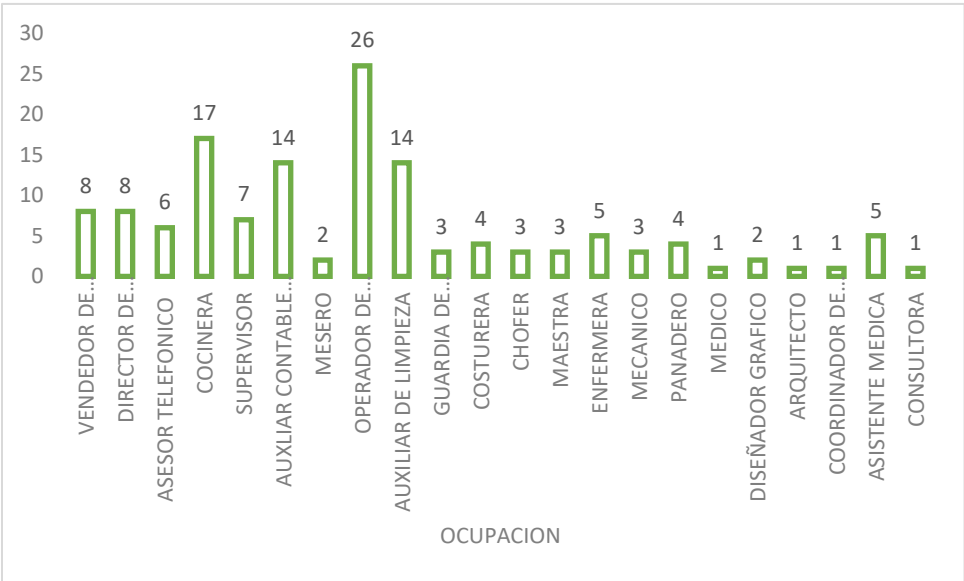
Como se evidencia en la tabla, los puestos laborales se agruparon según las industrias afines. Los resultados muestran que la industria alimenticia es la más frecuente en la población estudiada, representando un 21% con 29 personas en

esta industria. Le sigue la industria metalúrgica con un 19.6% y 27 trabajadores; administración de empresas ocupa el tercer lugar con un 18.1% y un total de 25 trabajadores; y el área médica representa un 11.6% con un total de 16 trabajadores.

Ocupación.

		Ocupación			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Vendedor de mostrador	8	5.8	5.8	5.8
	Director de recursos humanos	8	5.8	5.8	11.6
	Asesor telefónico	6	4.3	4.3	15.9
	Cocinera	17	12.3	12.3	28.3
	Supervisor	7	5.1	5.1	33.3
	Auxiliar contable de oficina	14	10.1	10.1	43.5
	Mesero	2	1.4	1.4	44.9
	Operador de producción	26	18.8	18.8	63.8
	Auxiliar de limpieza	14	10.1	10.1	73.9
	Guardia de seguridad	3	2.2	2.2	76.1
	Costurera	4	2.9	2.9	79.0
	Chofer	3	2.2	2.2	81.2
	Profesor	3	2.2	2.2	83.3
	Enfermera	5	3.6	3.6	87.0
	Mecánico	3	2.2	2.2	89.1
	Panadero	4	2.9	2.9	92.0
	Médico	1	.7	.7	92.8
	Diseñador gráfico	2	1.4	1.4	94.2
	Arquitecto	1	.7	.7	94.9
	Coordinador de administración	1	.7	.7	95.7
	Asistente médica	5	3.6	3.6	99.3
	Consultoría	1	.7	.7	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Se entiende por ocupación a una categoría que describe el tipo de trabajo que realiza una persona, sin estar ligada a una empresa en particular. Se refiere a un conjunto de tareas o funciones que pueden desempeñarse en distintos lugares.



Además del puesto laboral actual, se interrogó a los trabajadores sobre su ocupación específica. Se encontró que el puesto de operador de producción es el más afectado, con 26 trabajadores (18.8%). Le siguen cocinera con 17 trabajadores (12.3%), auxiliar de limpieza y auxiliar contable de oficina, cada uno con 14 trabajadores (10.1%).

VARIABLES CUANTITATIVAS.

Antigüedad.

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error
Antigüedad en meses	Media	132.14	9.968
	95% de intervalo de confianza para la media		
	Límite inferior	112.43	
	Límite superior	151.85	
	Media recortada al 5%	122.34	
	Mediana	96.00	
	Varianza	13713.112	
	Desv. Desviación	117.103	
	Mínimo	1	
	Máximo	540	
	Rango	539	
	Rango intercuartil	171	
	Asimetría	1.161	.206
	Curtosis	.822	.410

Antigüedad en meses

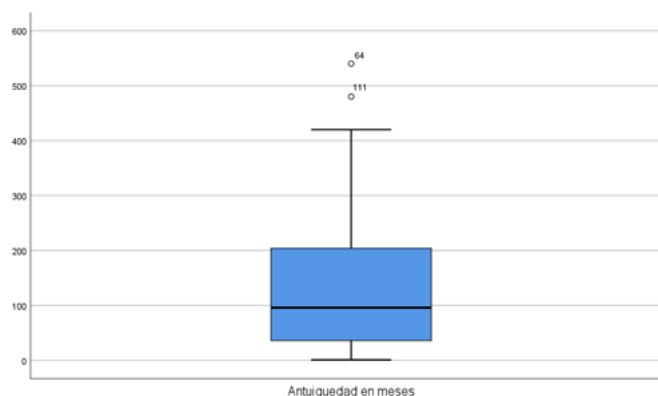
Antigüedad en meses Gráfico de tallo y hojas

```

Frecuencia  Stem  & Hoja
          0  -  000001111111111112222222222333333333333344444
          0  -  555566666666778888899999
          1  -  01222222222222222344444
          1  -  566688888
          2  -  00111244444444444
          2  -  556
          3  -  122234
          3  -  66668
          4  -  222
          2.00 Extremos  (>=480)

Ancho del tallo: 100
Cada hoja: 1 caso(s)

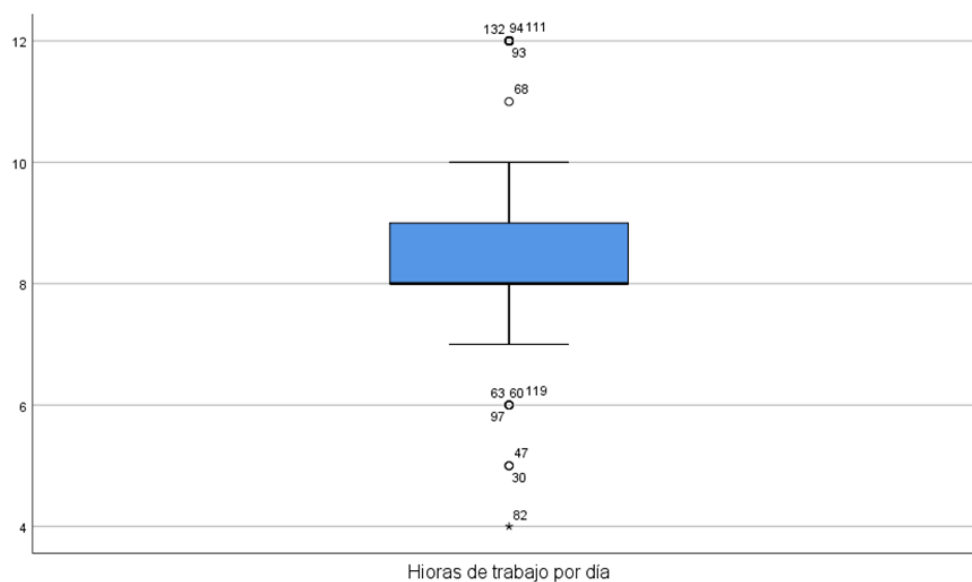
```



De acuerdo con los datos recopilados, el tiempo mínimo de antigüedad fue de un mes y el máximo de 45 años (540 meses), con una mediana de 132.14 meses, equivalente a 11 años laborales.

Horas de trabajo al día.

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Horas de trabajo por día	Media		8.49	.129
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8.23	
		Límite superior	8.74	
	Media recortada al 5%		8.46	
	Mediana		8.00	
	Varianza		2.310	
	Desv. Desviación		1.520	
	Mínimo		4	
	Máximo		12	
	Rango		8	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		.908	.206
	Curtosis		1.590	.410

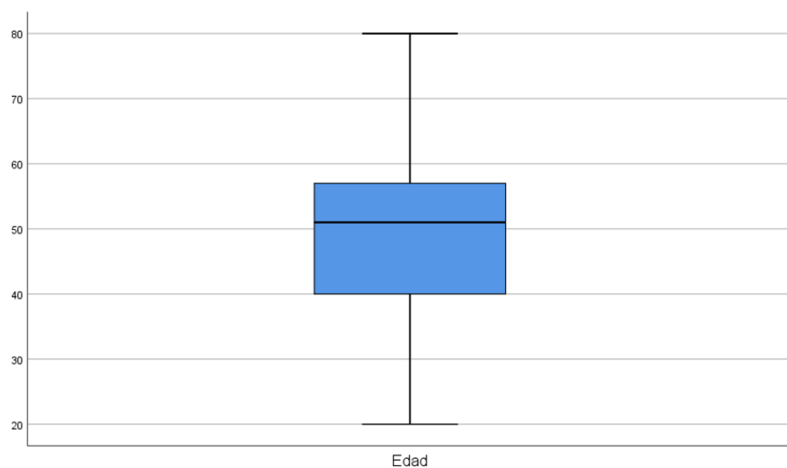


Las horas de trabajo diarias oscilan entre 4 y 12 horas, con una media de 8.49 horas.

Edad.

Descriptivos

		Estadístico	Desy. Error
Edad	Media	48.64	.952
	95% de intervalo de confianza para la media		
	Limite inferior	46.76	
	Limite superior	50.53	
	Media recortada al 5%	48.94	
	Mediana	51.00	
	Varianza	125.048	
	Desy. Desviación	11.182	
	Mínimo	20	
	Máximo	80	
	Rango	60	
	Rango intercuartil	17	
	Asimetría	-.463	.206
	Curtosis	-.279	.410



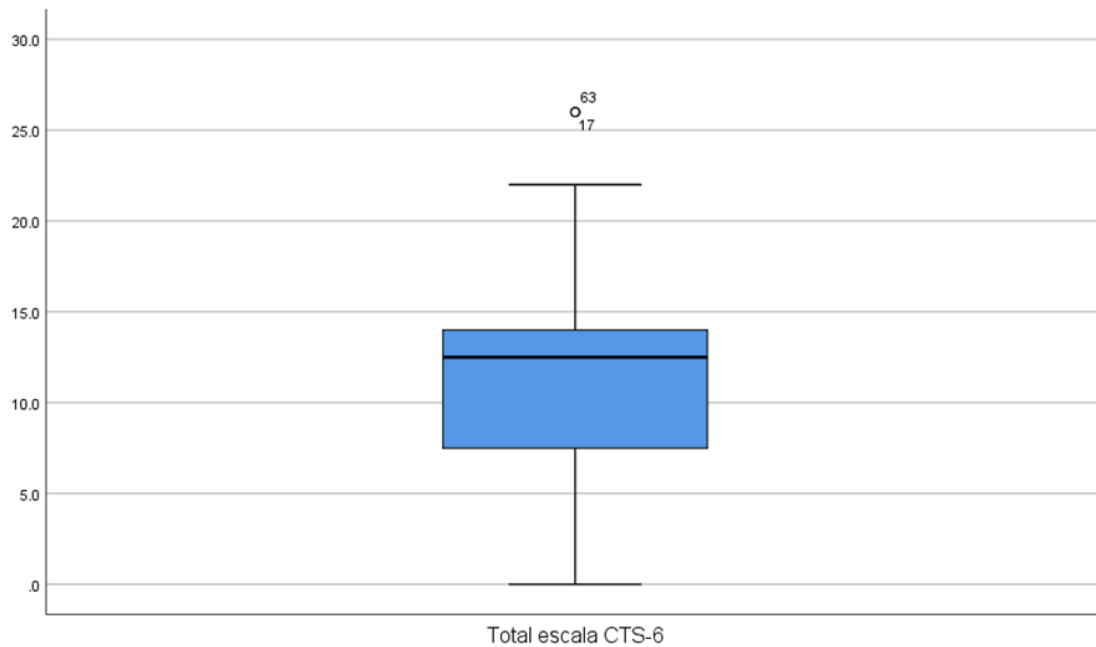
Acorde a los datos recabados en este estudio la media de edad fue de 48.64 años.

Finalmente, el puntaje de la escala CTS6.

		Valor de la escala			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Positiva	73	52.9	52.9	52.9
	Negativo	65	47.1	47.1	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

En base a la bibliografía existente la escala CTS-6 se considera positiva cuando se obtiene una puntuación igual o mayor a 12 puntos, existe un 80% de probabilidad de tener un STC sin necesidad de confirmarlo con los estudios de conducción nerviosa y en cambio si se obtiene una puntuación menor o igual a 5 tiene solo un 25% de probabilidades de presentar un STC, partiendo de esto acorde a los resultados obtenidos de las 138 escalas aplicadas, 73 tuvieron un resultado positivo (con prueba positiva y electromiografía compatible con datos de stc) y 65 un resultado negativo (con escala cts6 y electromiografía normal)

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Total escala CTS-6	Media		10.822	.4690
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9.895	
		Límite superior	11.750	
	Media recortada al 5%		10.770	
	Mediana		12.500	
	Varianza		30.361	
	Desv. Desviación		5.5100	
	Mínimo		.0	
	Máximo		26.0	
	Rango		26.0	
	Rango intercuartil		6.5	
	Asimetría		.100	.206
	Curtosis		-.225	.410



Encontrando que el puntaje máximo alcanzado en esta escala fue 26 puntos y mínimo de 0 con una mediana de 10.8 puntos.

Cálculo Bayesiano (evaluación de una prueba diagnóstica).

		Presente.	Ausente.		
Resultado de la prueba diagnóstica a evaluar.	Positiva.	63	10	Total positivos.	73
	Negativa.	16	49	Total negativos.	65
		Total enfermos.	Total sanos.		Total de pacientes.
		79	59		138

En base a estos resultados se concluye que:

Sensibilidad de la escala CTS6 para la población mexicana ocupacionalmente activa del OADD 23. (Mide la capacidad de la prueba para detectar enfermos.)

- Sensibilidad: 79.7%

Especificidad de la escala CTS6 para la población mexicana ocupacionalmente activa del OADD 23. (Porcentaje de pacientes que el test identifica como sanos entre los que no presentan la alteración.)

- Especificidad: 83.1%

Valor predictivo positivo de la escala CTS6 para la población mexicana ocupacionalmente activa del OADD 23. (Porcentaje de pacientes que efectivamente presentan la alteración o enfermedad entre todos los que dan resultado positivo a esta prueba.) El valor predictivo positivo aumenta al aumentar la prevalencia.

- Valor predictivo positivo: 86.3%

Valor predictivo negativo. (porcentaje de pacientes que efectivamente no presentan la alteración o enfermedad entre todos los que dan resultado negativo a la prueba) El valor predictivo negativo aumenta al disminuir la prevalencia.

- Valor predictivo negativo: 75.4%

Prevalencia o probabilidad pre-test.

Mide el porcentaje total de enfermos en la población (en este caso la población es la muestra total valorada).

- Prevalencia (prob. Pre-test) 57.2%

Potencia global del test.

Mide el porcentaje de aciertos totales del test, tanto detectando enfermos como sanos.

- Potencial global del test: 81.2%

Otros valores obtenidos en este estudio:

- Razón de verosimilitud (positiva): 4.72
- Razón de verosimilitud (negativa): 0.24
- Odds ratio pre-test (positivo): 6.32
- Odds ratio pre-test (negativo): 0.32
- Razón de falsos positivos: 16.95%
- Probabilidad post- test (positivo): 86.34%
- Probabilidad post- test (negativo): 24.24%
- Razón de falsos negativos: 20.25%

VIII. Discusión.

El síndrome del túnel del carpo (STC) es la neuropatía compresiva más común en la práctica clínica, con una fisiopatología bien documentada que involucra la compresión del nervio mediano dentro del túnel carpiano. Factores biomecánicos, anatómicos y ocupacionales contribuyen a su desarrollo, destacando los movimientos repetitivos y las posiciones sostenidas de la muñeca como elementos de riesgo clave. La compresión puede inducir isquemia nerviosa, desmielinización y edema endoneural, lo que agrava los síntomas y la disfunción neuromuscular.

El STC es la neuropatía compresiva más frecuente que afecta a las extremidades superiores y es una causa importante de la pérdida de productividad en el lugar de trabajo. Se estima que la prevalencia del síndrome del túnel carpiano es 0,7/10.000 trabajadores. En México, la incidencia de STC es de 99 por cada 100,000 personas al año y la prevalencia es de 3.4% en mujeres y 0.6% en hombres. (13)

El desarrollo del síndrome del túnel del carpo (STC) en el ámbito laboral es un tema debatido, pero ciertos factores ocupacionales pueden causarlo o agravar su aparición. Entre ellos se encuentran el uso repetitivo y forzado de la mano y muñeca, el trabajo con herramientas vibratorias, la presión sostenida en la muñeca, las temperaturas frías y la flexión o extensión prolongada de la muñeca.

En México, el STC está asociado a diversas industrias, como la manufactura, la textil, los servicios recreativos y la cría de ganado. Los trabajadores más afectados incluyen cajeros, procesadores de alimentos, usuarios de teclado, dentistas, electricistas, costureras, mecánicos y otros que realizan movimientos repetitivos o tareas manuales con fuerza o herramientas generadoras de vibraciones.

En cuanto las variables cualitativas y cuantitativas investigadas en este estudio se revela que la mayoría de los pacientes afectados son mujeres (79%) como en la bibliografía reportada y que la mano derecha es la extremidad más afectada (78%) ya que se registra que la mano dominante es la mayormente afectada. En cuanto al estado civil, la mayor proporción de pacientes son casados (50%), seguidos de solteros (34.8%). El nivel educativo más común es licenciatura (31.2%), y la industria con mayor representación es la alimenticia (21%).

En cuanto a las variables cuantitativas, la antigüedad laboral varía entre 1 mes y 45 años, con una mediana de 11 años. Las jornadas laborales oscilan entre 4 y 12 horas, con una media de 8.49 horas diarias. Finalmente, la edad promedio de los pacientes es de 48.64 años.

Las tasas más altas de STC se presentan en trabajadores de producción, quienes suelen realizar tareas repetitivas o mantener posturas incómodas. Y concuerda con los resultados obtenidos en este estudio ya que la categoría de “operadores de

producción” representa un total de 26 trabajadores lo que representa un 18.8% del total de la población estudiada.

Dado que el diagnóstico del STC puede basarse en criterios clínicos, la escala CTS-6 se presenta como una herramienta de gran utilidad diagnóstica. Esta escala asigna puntuaciones a seis hallazgos clínicos, permitiendo una clasificación objetiva de la probabilidad de STC sin necesidad de confirmación por estudios electrofisiológicos en casos de alta puntuación. Su validez diagnóstica es respaldada por su fuerte correlación con evaluaciones expertas.

Los datos del cálculo bayesiano muestran que la CTS-6 tiene una sensibilidad del 79.7% y una especificidad del 83.1% en la población mexicana trabajadora estudiada, lo que indica que es capaz de detectar la mayoría de los casos positivos sin generar un número excesivo de falsos positivos. Su alto valor predictivo positivo (86.3%) sugiere que la mayoría de los pacientes con puntajes elevados realmente padecen STC, mientras que el valor predictivo negativo (75.4%) indica que un puntaje bajo reduce, pero no descarta completamente la posibilidad del diagnóstico.

La razón de verosimilitud positiva (4.72) y negativa (0.24) refuerzan la utilidad clínica de la CTS-6, permitiendo mejorar la precisión diagnóstica cuando se combina con la prevalencia de la patología en la población evaluada. Además, su potencial global del 81.2% indica una alta eficiencia diagnóstica.

Estos hallazgos refuerzan la idea de que la CTS-6 es una herramienta diagnóstica confiable y práctica, con el potencial de reducir la necesidad de pruebas complementarias en muchos casos. Sin embargo, su aplicación clínica debe considerar las limitaciones inherentes a cualquier prueba diagnóstica, como la existencia de falsos negativos y falsos positivos, y su utilidad puede verse influenciada por la experiencia del clínico y la variabilidad en la presentación de los síntomas.

X. Conclusiones

1. El síndrome del túnel del carpo (STC) es la mononeuropatía compresiva más común en extremidades superiores y su fisiopatología involucra la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano, lo que puede llevar a isquemia, desmielinización y edema endoneural, afectando la función neuromuscular.

2. El diagnóstico del STC puede realizarse clínicamente mediante la escala CTS-6, que se basa en seis hallazgos clínicos y ha demostrado ser un método válido y confiable, con una alta correlación con los juicios de expertos.

3. La escala CTS-6 presenta una buena capacidad diagnóstica, con una sensibilidad del 79.7% y una especificidad del 83.1%, lo que la convierte en una herramienta útil para identificar casos positivos sin depender exclusivamente de estudios electrofisiológicos.

4. Los cálculos bayesianos confirman la eficacia de la CTS-6 en la predicción del STC, con un alto valor predictivo positivo (86.3%) y una probabilidad post-test positiva del 86.34%, lo que refuerza su utilidad en la práctica clínica.

5. El uso de la CTS-6 podría optimizar el diagnóstico del STC y reducir la necesidad de pruebas complementarias, aunque debe emplearse con precaución, considerando su margen de error y el contexto clínico de cada paciente.

XI. Propuestas

1. Implementación de la escala CTS-6 en la evaluación clínica rutinaria

- Capacitar a los profesionales de salud en el uso de la escala CTS-6 para mejorar la precisión diagnóstica del STC sin depender exclusivamente de estudios electrofisiológicos.

2. Desarrollo de protocolos estandarizados para el diagnóstico del STC

- Incorporar la CTS-6 dentro de guías clínicas para un diagnóstico temprano y eficiente, reduciendo costos y tiempos de espera en la atención médica.

3. Promoción de medidas preventivas en entornos laborales

- Diseñar programas de ergonomía en trabajos con alto riesgo de STC, incluyendo pausas activas, uso adecuado del equipo de trabajo y ejercicios de estiramiento.

4. Investigaciones adicionales sobre la precisión diagnóstica de la CTS-6

- Realizar estudios comparativos entre la CTS-6 y otros métodos diagnósticos para fortalecer la evidencia sobre su eficacia y posibles mejoras en su aplicación.

5. Incorporación de la CTS-6 en plataformas digitales y herramientas de telemedicina

- Desarrollar aplicaciones o formularios electrónicos que permitan a los médicos evaluar el STC de manera remota y agilizar el diagnóstico en zonas con acceso limitado a especialistas.

6. Educación a la población sobre factores de riesgo y síntomas del STC

- Crear campañas informativas dirigidas a trabajadores, empleadores y la comunidad en general sobre la importancia de la prevención y el reconocimiento temprano de los síntomas del STC.

8. Optimización del acceso a tratamientos tempranos basados en el diagnóstico clínico.

- Facilitar terapias conservadoras para pacientes con diagnóstico de STC basado en la CTS-6, reduciendo la necesidad de intervenciones quirúrgicas en casos leves y moderados.

XII. ANEXOS.

XII.1 Anexo 1

CTS-6 Escala clínica para el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo		
Nombre del paciente:		Fecha
NSS.	Sexo:	Edad:
	Estado civil:	Escolaridad:
Puesto laboral actual:		
Ocupación:	Horas de trabajo diario:	
Antigüedad:	Comorbilidad:	

Síntomas e historia clínica.

3.5 pts.

1. Parestesia predominante o exclusivamente en el territorio del nervio mediano

(Los síntomas sensoriales se localizan principalmente en los dedos pulgar, índice y medio)

2. Parestesia nocturna

4 pts.

(Los síntomas interrumpen el sueño del paciente)

Examen físico.

5 pts.

3. Atrofia y/o debilidad en región tenar

(El volumen del área tenar se reduce y/o las pruebas motoras manuales muestran pérdida de la resistencia)

4. Prueba de Phalen positiva

5 pts.

(La flexión sostenida de la muñeca produce empeoramiento de los síntomas)

5. Pérdida de discriminación de 2 puntos

4.5 pts.

(Falla al discriminar 2 puntos mantenidos a 5 mm a menos el uno del otro, inervados por el mediano)

6. Signo de Tinel

4 ptos.

(Ligero *tapping* sobre nervio mediano a nivel del túnel carpiano causando parestesias radiales)

Total

XII.2 Anexo 2.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Unidades de medición.
1.- Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual.	Se calculará la edad en base a la fecha de nacimiento plasmada en el la identificación oficial presentada.	Años.
2.- Sexo	Condición de un organismo que lo distingue entre masculino y femenino.	Se tomará esta información en la identificación oficial presentada.	Masculino/ femenino.
3.- Estado civil	Condición de una persona en relación con su filiación o matrimonio, que se	Se interrogará al paciente de su estado civil.	Soltero/ casado/ viudo/ divorciado/ unión libre/ separado.

	hacen constar en el Registro Civil y que delimitan el ámbito propio de poder y responsabilidad que el derecho reconoce a las personas naturales.		
4.- Escolaridad	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente	Se interrogará al paciente su nivel de estudios	Sin estudios/ primaria/ secundaria/ preparatoria/ licenciatura/ postgrado
5.- Ocupación	Actividad o trabajo.	Se interrogará al paciente respecto a su ocupación la laboral	Cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, cajeros, capturistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureras, empacadores y tejedores, ensambladores de línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores industriales. Trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras. Músicos de cuerdas y percusiones.
6.- Puesto laboral actual	Actividad o trabajo actual	Se interrogará al paciente respecto a su ocupación laboral actual	Cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas,

			cajeros, capturistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureras, empacadores y tejedores, ensambladores de línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores industriales. Trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras. Músicos de cuerdas y percusiones. (18)
7.- Antigüedad en su puesto laboral actual	Tiempo transcurrido desde que inició su actual empleo hasta el momento.	Se interrogará al paciente del tiempo transcurrido en su ocupación actual.	Días/ semanas / meses/ años.
8.- Horas de trabajo diario	Tiempo transcurrido entre el horario de entrada y salida de su área laboral.	Se interrogará al paciente su horario laboral establecido en su contrato.	Horas y minutos.
9.- Comorbilidad.	Enfermedades crónico degenerativas que condicionan una alteración en el estado de salud de la población estudiada.	Se interrogará al paciente respecto a su condición medica y si padece alguna enfermedad crónica degenerativa.	Todas aquellas enfermedades crónico degenerativas excepto: - Diabetes mellitus. - Artritis reumatoide -Enfermedad articular degenerativas. -Hipotiroidismo. -Embarazo. -Antecedentes de traumatismos no laborales en mano, muñeca y antebrazo.

			-Antecedentes de cirugía de mano, muñeca o antebrazo. -Acromegalia -Amiloidosis primaria o secundaria -Síndrome de túnel de carpo de cualquier etiología no laboral. -Pacientes con plaquetopenia o trastornos de la coagulación. -Pacientes en tratamiento con anticoagulantes. -Pacientes con lesiones en la piel que contraindique la electromiografía.
--	--	--	---

XIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Preston, David C., autor Electromyography and neuromuscular disorders : clinical-electrophysiological correlations / London : Elsevier Saunders, [2013]
- 2 Bland JD. Carpal tunnel syndrome. BMJ. 2007 Aug 18;335(7615):343-6. doi: 10.1136/bmj.39282.623553.AD. PMID: 17703044; PMCID: PMC1949464.
- 3 Keir PJ, Rempel DM. Pathomechanics of peripheral nerve loading. Evidence in carpal tunnel syndrome. J Hand Ther. 2005 Apr-Jun;18(2):259-69. doi: 10.1197/j.jht.2005.02.001. PMID: 15891983
- 4 Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. Cureus. 2020 Mar 19;12(3):e7333. doi: 10.7759/cureus.7333. PMID: 32313774; PMCID: PMC7164699.
- 5 MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. J Hand Ther. 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113.
- 6 Núñez de Arenas-Arroyo S, Caverio-Redondo I, Torres-Costoso A, Reina-Gutiérrez S, Guzmán-Pavón MJ, Martínez-Vizcaíno V. Accuracy of the Most Common Provocation Tests for Diagnosing Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. 2022 Aug;52(8):522-531. doi: 10.2519/jospt.2022.10828. Epub 2022 Jun 19. PMID: 35722757.
- 7 Diagnóstico y Tratamiento de Síndrome de Túnel del Carpo en Primer Nivel de Atención [Internet]. Gob.mx. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/043GRR.pdf>
- 8 Jillapalli D, Shefner JM. Electrodiagnosis in common mononeuropathies and plexopathies. Semin Neurol. 2005 Jun;25(2):196-203. doi: 10.1055/s-2005-871328. PMID: 15937735.
- 9 Muller M, Tsui D, Schnurr R, Biddulph-Deisroth L, Hard J, MacDermid JC. Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: a systematic review. J Hand Ther. 2004 Apr-Jun;17(2):210-28. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.009. PMID: 15162107
- 10 Pourmemari MH, Heliövaara M, Viikari-Juntura E, Shiri R. Carpal tunnel release: Lifetime prevalence, annual incidence, and risk factors. Muscle Nerve. 2018 Oct;58(4):497-502. doi: 10.1002/mus.26145. Epub 2018 May 18. PMID: 29665085.
- 11 Shetty KD, Robbins M, Aragaki D, Basu A, Conlon C, Dworsky M, Benner D, Seelam R, Nuckols TK. The quality of electrodiagnostic tests for carpal tunnel syndrome: Implications for surgery, outcomes, and expenditures. Muscle Nerve. 2020 Jul;62(1):60-69. doi: 10.1002/mus.26874. Epub 2020 Jun 1. PMID: 32304244.
- 12 Mooar PA, Doherty WJ, Murray JN, Pezold R, Sevarino KS. Management of Carpal Tunnel Syndrome. J Am Acad Orthop Surg. 2018 Mar 15;26(6):e128-e130. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00451. PMID: 29420323.
- 13 Almejo, L. L. (s/f). *Síndrome del túnel del carpo*. Medigraphic.com. Recuperado el 1 de Agosto de 2022, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2014/ot141g.pdf>
- 14 Diagnóstico y Tratamiento de Síndrome de Túnel del Carpo en Primer Nivel de Atención. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 1 de Agosto de 2022, de <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/043GRR.pdf>
- 15 Ian J Lawson, ¿El síndrome del túnel carpiano es causado por el trabajo con herramientas vibratorias?, *Occupational Medicine* , volumen 70, número 1, enero de 2020, páginas 8–10, <https://doi.org/10.1093/occmed/kqz142>

- 16 Kozak A, Schedlbauer G, Wirth T, Euler U, Westermann C, Nienhaus A. Association between work-related biomechanical risk factors and the occurrence of carpal tunnel syndrome: an overview of systematic reviews and a meta-analysis of current research. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 Sep 1;16:231. doi: 10.1186/s12891-015-0685-0. PMID: 26323649; PMCID: PMC4553935.
- 17 Kleopa KA. In the Clinic. Carpal Tunnel Syndrome. *Ann Intern Med*. 2015 Sep 1;163(5):ITC1. doi: 10.7326/AITC201509010. PMID: 26322711.
- 18 DIVISION DE RIESGOS DE TRABAJO. Isabel Teodora Perez. Belmar Toledo Ortiz. Rebeca Velasco Reyna. Miguel Angel Curiel Torres. "Enfermedades asociadas a exposiciones en el ambiente laboral, ocupaciones y actividades economicas." Coordinacion de salud en el trabajo. Centro médico Nacional siglo XXI.
- 19 Jackson R, Beckman J, Frederick M, Musolin K, Harrison R. Rates of Carpal Tunnel Syndrome in a State Workers' Compensation Information System, by Industry and Occupation - California, 2007-2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2018 Oct 5;67(39):1094-1097. doi: 10.15585/mmwr.mm6739a4. PMID: 30286058; PMCID: PMC6171895.
- 20 Graham B. The value added by electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2008 Dec;90(12):2587-93. doi: 10.2106/JBJS.G.01362. PMID: 19047703.
- 21 Daube JR, Rubin DI. Needle electromyography. *Muscle Nerve*. 2009 Feb;39(2):244-70. doi: 10.1002/mus.21180. PMID: 19145648.
- 22 Bodine-Fowler S, Garfinkel A, Roy RR, Edgerton VR. Spatial distribution of muscle fibers within the territory of a motor unit. *Muscle Nerve*. 1990 Dec;13(12):1133-45. doi: 10.1002/mus.880131208. PMID: 1702521.
- 23 Brownell AA, Bromberg MB. Optimizing acquisition time in quantitative electromyography. *Muscle Nerve*. 2009 Sep;40(3):371-3. doi: 10.1002/mus.21339. PMID: 19618434.
- 24 Robinson LR. How electrodiagnosis predicts clinical outcome of focal peripheral nerve lesions. *Muscle Nerve*. 2015 Sep;52(3):321-33. doi: 10.1002/mus.24709. Epub 2015 Jun 30. PMID: 25989907.
- 25 Atroshi I, Lyrén PE, Ornstein E, Gummesson C. The six-item CTS symptoms scale and palmar pain scale in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2011 May;36(5):788-94. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.02.021. PMID: 21527135.
- 26 Wang WL, Hanson T, Fowler JR. A Comparison of 6 Diagnostic Tests for Carpal Tunnel Syndrome Using Latent Class Analysis. *Hand (N Y)*. 2020 Nov;15(6):776-779. doi: 10.1177/1558944719833709. Epub 2019 Mar 10. PMID: 30854901; PMCID: PMC7850262.
- 27 Schulze Daniel Gregor, Nilsen Kristian Bernhard, Killingmo Rikke Munk, Zwart John Anker, Grotle Margreth. Clinical Utility of the 6-Item CTS, Boston-CTS, and Hand-Diagram for Carpal Tunnel Syndrome. *Frontiers in Neurology*. VOLUME =12. YEAR=2021 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2021.683807>. ISSN=1664-2295
- 28 Cristiani-Winer M, Allende-Nores C, Aguirre GL, Robles CO, Ré R. Sensibilidad y especificidad de tres métodos complementarios para el diagnóstico de síndrome de túnel carpiano [Sensitivity and specificity of three complementary methods in the diagnosis of carpal tunnel syndrome]. *Acta Ortop Mex*. 2020 Jan-Feb;34(1):31-37. Spanish. PMID: 33230997
- 29 Rincón, L. (2006). Una introducción a la PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA. *Distrito de México: Facultad de Ciencias UNAM*.
- 30 Vizcaíno-Salazar, G. J. (2017). Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. *Medicina y laboratorio*, 23(7-8), 365-386.
- 31 London ZN. Safety and pain in electrodiagnostic studies. *Muscle Nerve*. 2017 Feb;55(2):149-159. doi: 10.1002/mus.25421. Epub 2016 Nov 10. PMID: 27680535.
- 32 Preston DC, Shapiro BE. Seguridad eléctrica y complicaciones iatrogénicas. En: *Electromiografía y trastornos neuromusculares: correlaciones clínicas y electrofisiológicas*, 3.ª ed., Elsevier, Nueva York 2013. p.614

33. Tubau, J. M. (2011). Principios de ética biomédica, de Tom L. Beauchamp y James F. Childress. *Bioètica & debat: tribuna abierta del Institut Borja de Bioètica*, 17(64), 1-7.
34. De Diputados C, Congreso De DH, Unión LA. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD [Internet]. Gob.mx. [citado el 4 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf