

**MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNOSTICO ELECTROMIOGRÁFICO DE  
SÍNDROME DE TUNEL CARIANO EN TRABAJADORES EXPUESTOS A  
VIBRACIÓN DEL SEGMENTO MANO-BRAZO EN UNA EMPRESA DE  
CONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE CALI**

**ANDRÉS FELIPE GAMBOA LAVERDE  
TERAPEUTA OCUPACIONAL**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA  
MAESTRIA EN SALUD OCUPACIONAL  
SANTIAGO DE CALI  
JUNIO 2014**

**MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNOSTICO ELECTROMIOGRÁFICO DE  
SÍNDROME DE TUNEL CARPIANO EN TRABAJADORES EXPUESTOS A  
VIBRACIÓN DEL SEGMENTO MANO-BRAZO EN UNA EMPRESA DE  
CONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE CALI**

**ANDRÉS FELIPE GAMBOA LAVERDE  
TERAPEUTA OCUPACIONAL**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar  
al título de Magister en Salud Ocupacional**

**Directora  
Claudia Isabel Lasso  
FT. MSO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA  
MAESTRIA EN SALUD OCUPACIONAL  
SANTIAGO DE CALI, JUNIO  
2014**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Presidente:**

---

**Jurado 1:**

---

**Jurado 2:**

---

**Jurado 3:**

---

## RESUMEN

El Síndrome de Túnel Carpiano es una patología muy investigada dada la afectación en la salud y en la participación de las actividades de la vida diaria que produce a trabajadores de todas las áreas laborales. Para optimizar los procesos de seguridad y salud en el trabajo de la empresa que facilito el estudio, se requiere identificar las manifestaciones clínicas propias de esta patología más frecuente para mejorar el diagnóstico de anormalidad/normalidad en trabajadores expuestos a vibración mano-brazo por uso de herramienta portátil vibrátil. Es por ello que se realizó un estudio descriptivo de serie de casos teniendo en cuenta las características sociodemográficas, laborales y síntomas clínicos que pudieran tener posible correlación con el resultado del examen electrodiagnóstico, logrando establecer solamente que el índice de masa corporal logra significancia estadística. De todas maneras, aunque el estudio tuvo debilidad en el tamaño de la muestra, se logra visualizar predominio de síntomas neurosensitivos y se confirma la existencia de trabajadores con patología de Síndrome de Túnel Carpiano, permitiendo concluir que las pruebas clínicas se deben complementar con el examen electrodiagnóstico para dar objetividad al manejo del trabajador con la posible anomalía.

**Palabras Claves:** electromiografía, Síndrome de Túnel carpiano, vibración segmento mano-brazo, herramienta portátil vibrátil.

## **ABSTRACT**

Carpal Tunnel Syndrome is a given pathology investigated the effect on health and participation in activities of daily living that produces workers in all work areas. To ensure process safety and occupational health of the company that facilitated the study is required to identify the characteristics of the most common clinical manifestations to improve the diagnosis of abnormality / normality in workers exposed to hand-arm vibration using Portable vibrating tool. That is why a descriptive case series study was performed taking into account the demographic, labor and symptoms that could have possible correlation with the electrodiagnostic examination, only managing to establish the body mass index achieved statistical significance features. However, although the study was weakness in the size of the sample it is possible to visualize dominance of neurosensory symptoms and the existence of workers is confirmed by pathology of Carpal Tunnel Syndrome, leading to the conclusion that clinical trials should be complemented with the examination electrodiagnostic to give objectivity to the management of the worker with the possible abnormality.

**Key Words:** Electromyography, Carpal Tunnel Syndrome, Hand Arm Vibration, Portable Vibrating Tool.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo General	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3. MARCO TEORICO	14
3.1 SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO FISIOPATOLOGIA, DIAGNOSTICO Y MANEJO	14
3.2 RIESGOS Y EFECTOS EN LA SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCION	18
4. MARCO CONTEXTUAL	21
5. METODOLOGIA	23
5.1 TIPO DE ESTUDIO	23
5.2 POBLACION Y MUESTRA	23
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	23
5.3.1 Criterios De Inclusión	23
5.3.2 Criterios De Exclusión	23
5.4 MATERIALES Y METODOS	23
5.4.1 Encuesta de datos sociodemográficos y clínicos	24
5.4.2 Evaluación Clínica y Electromiografía	24
5.5 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS	25
5.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS	25
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	26
7. RESULTADOS	27

7.1 CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS E INDIVIDUALES	27
7.2 CARACTERÍSTICAS LABORALES	27
7.3 SINTOMAS Y HALLAZGOS CLINICOS DEL SEGMENTO MANO-BRAZO	28
7.4 SINDROME TUNEL CARPIANO	31
7.5 ANALISIS BIVARIADO	31
8. DISCUSIÓN	33
9. CONCLUSIONES	37
10. RECOMENDACIONES	38
AGRADECIMIENTOS	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
ANEXOS	45

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Evaluación Neurosensitiva	17
Tabla 2. Evaluación Vascular	17
Tabla 3. Medidas resumen. Variables individuales. Grupo de trabajadores a estudio, n=18	27
Tabla 4. Medidas resumen. Variables laborales. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.	28
Tabla 5. Frecuencia de síntomas y signos. Grupo de trabajadores a estudio, n=18	29
Tabla 6. Frecuencia de limitaciones en las actividades. Grupo de trabajadores a estudio, n=18	30
Tabla 7. Clasificación de los síntomas neurosensitivos Según la Escala de Estocolmo. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.	31
Tabla 8. Diagnóstico de síndrome de túnel carpiano (STC) según electromiografía. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.	31
Tabla 9. Valores comparativos de variables individuales y laborales del trabajador entre electrodiagnóstico anormal y normal. Miembro superior derecho e izquierdo, n=18.	32

## LISTA DE ANEXOS

	Págs.
Anexo A. Encuesta Para Trabajadores Expuestos A Vibración Segmental En El Sistema Mano Brazo (SMB)	46
Anexo B. Instructivo Para Diligenciar La Historia Médica Ocupacional Específica Para Síndrome Mano Brazo por Vibración (HAVS)	50
Anexo C. Historia Clínica Laboral Para Síndrome Vibración Mano Brazo	57
Anexo D. Consentimiento Informado	59

## INTRODUCCION

El apoyo segmental del cuerpo sobre superficies vibrátiles (por ejemplo, cuando se realizan agarres de herramientas manuales que vibran), se presenta en distintos procesos de la industria, la agricultura, la minería y la construcción, produciendo efectos o trastornos en la salud de los trabajadores expuestos a este riesgo. Este trabajo consideró la identificación del Síndrome de Túnel Carpiano por electromiografía y sus manifestaciones clínicas en el segmento mano-brazo (SMB), en un grupo de trabajadores expuestos a vibraciones por el uso de herramientas manuales portátiles.

Entre estas manifestaciones incluyen la identificación de síntomas de entumecimiento, hormigueo, alteración de la sensibilidad, dificultades para la manipulación de objetos pequeños con una sola mano, y además, se considera la presencia de dedo blanco o alteraciones vasculares; estos síntomas, por lo general, son visibles cuando la enfermedad está en un estadio moderado o avanzado, quedando solo la intervención médica y terapéutica convencional como opción de tratamiento.<sup>1</sup>

En el contexto local, los efectos en la salud por la exposición a vibración no están debidamente evidenciados, por esta razón no se cuenta con información pertinente que describa datos estadísticos que demuestren la incidencia y prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos en miembros superiores -como el síndrome del túnel carpiano-, en el sector de la construcción.

Los hallazgos de este estudio evidencian la necesidad de identificación, seguimiento e intervención oportuna de síntomas relacionados con el síndrome de túnel carpiano para su manejo oportuno y como un insumo para la implementación de programas de vigilancia epidemiológica para los efectos en la salud de la exposición a vibración en el SMB.

Los resultados de esta investigación demuestran la presencia de síndrome de túnel carpiano y de signos y síntomas del segmento mano brazo entre los trabajadores de la empresa de construcción donde se realizó el estudio. Estos hallazgos dan indicios sobre la ausencia o limitación de los controles del riesgo por vibración y la no visibilización de los efectos en la salud del uso de herramientas y máquinas portátiles vibrátiles en contextos laborales.

Los datos obtenidos en la empresa de construcción facilitaran la aplicación de programas preventivos que lleven a disminuir este factor de riesgo en el ambiente de trabajo para hacerlo menos agresivo, así como de procesos adecuados de recuperación del bienestar del trabajador mediante la capacitación, control médico, y control del riesgo en la fuente, el medio y en el trabajador.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Síndrome del Túnel Carpiano (STC) es una neuropatía periférica que se presenta por presión o atrapamiento del nervio mediano en el túnel del carpo a nivel de la muñeca. El nervio mediano controla la actividad motora y sensitiva de los tres primeros dedos de la mano (pulgares, índice y medio) y la parte externa de la palma. Se desencadena por la inflamación o trauma del nervio, debido a golpes o movimientos repetitivos de las manos en una posición inadecuada; se manifiesta con hormigueo y entumecimiento en el área ya descrita, lo que produce limitación en la motricidad de las manos en acciones de las actividades de la vida diaria como agarrar una taza, utilizar cubiertos para comer o recibir algún objeto.<sup>2</sup>

Como muchas enfermedades, el STC, avanza silenciosamente y cuando se hace visible sus efectos son muy negativos; un estudio realizado por la dirección de Riesgos Profesionales del Ministerio de Protección Social (2002), reveló que el 47% de enfermedades laborales corresponde a esta patología, lo cual indica que de cada 1.790 casos registrados como enfermedades asociadas al trabajo diario de las personas, 483 son por esta causa. De los casos identificados, el 78% se presentó en mujeres y el 22 por ciento, en hombres.<sup>3</sup>

Según la Guía de Atención Integral en Salud Ocupacional GATISO, el STC fue considerado por el Ministerio de Protección Social en el año 2007 como una de las afecciones que es consultada en el sistema de salud en un 65% de los casos, y es catalogada como la primera causa de morbilidad laboral en el régimen contributivo, pues pasó de ser del 27% en el 2001 al 32% en el 2004.<sup>4</sup>

En otro contexto, la Universidad de Southampton y la Unión Europea destacan la investigación de los efectos de la vibración mano-brazo, centrándose en las novedades técnicas de las herramientas y de los elementos de protección personal, como mecanismos de control de sus efectos en la salud. De igual manera, el National Institute for Working Life (NIWL), de Suecia, cuenta con bases de datos actualizadas sobre los niveles de vibración medidos en herramientas de uso manual, pero el inconveniente de esta información es que se fundamenta en datos declarados por los fabricantes y obtenidos en laboratorio. El Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales<sup>5</sup>, en el 2006 con el apoyo técnico de la Universidad de Oviedo, desarrolló un estudio que concluyó que el sector de la construcción tiene el mayor nivel potencial de exposición a vibración, debido al uso de máquinas y herramientas, las cuales están destinadas a romper, aplanar, cortar, taladrar, entre otras, generando niveles altos de vibración.

La exposición a vibraciones transmitidas a las manos puede causar alteraciones en la función sensitiva y motora, debido a la disminución de la excitabilidad de los mecanorreceptores de la piel, el tiempo de recuperación, la temperatura, la edad y la exposición anterior a la vibración por parte del trabajador. Por lo general, los

trabajadores expuestos a vibración en el segmento mano brazo, llegan a tener dificultades en la actividad laboral afectando la percepción sensorial y la pérdida de destreza de manipulación, elevando el riesgo de lesiones graves por accidentes.<sup>6</sup>

Esta alteración en la actividad, aunque es real en algunos casos, es aprovechada por trabajadores que buscan una ganancia secundaria como resultado de incentivos externos, como compensaciones económicas, incapacidades prolongadas con prestaciones económicas y asistenciales, magnificando los síntomas a voluntad para acceder a estos, conduciendo a una simulación de la enfermedad, que según estudios recientes, llevan a obstaculizar la mejoría del trabajador, lo cual se traduce en una resistencia que hace difícil una evolución con mejoría, sobre todo cuando la lesión o enfermedad laboral tiene un tiempo de evolución prolongado por meses e incluso años.<sup>7 8</sup>

En la revisión bibliográfica realizada, se observa que los estudios se enfocan hacia el estado vibracional de la herramienta y a la efectividad de los elementos de protección personal, y no en los efectos en la salud debidos a la exposición a vibración en el segmento mano-brazo, los cuales fueron objeto de este estudio.

En la empresa de construcción donde se realizó el estudio, se reconoce la vibración como un factor de riesgo potencial, sin embargo no se contaba con la estimación de la magnitud de este riesgo respecto a la generación de lesiones, accidentes y enfermedad laboral. La realización de este estudio responde a lo establecido por el decreto 1016 de Marzo de 1989, el decreto 1295 del 22 de Junio de 1994 y la Ley 1562 de 2012 de la legislación colombiana, los cuales establecen la implementación de estrategias de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad profesional y accidentalidad ocasionada por los factores de riesgo presentes en el sitio de trabajo.

Adicionalmente, el presente estudio abordó la magnitud de las alteraciones en el segmento mano brazo en trabajadores expuestos a vibración con el propósito de implementar medidas correctivas y preventivas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de estos trabajadores, describir los síntomas vasculares, neurológicos y osteo-musculares según la exposición a las máquinas y herramientas, la pertinencia de controles integrales en el contexto laboral y en el trabajador, y de esta manera poder dar recomendaciones que puedan disminuir el impacto de la exposición .

Los antecedentes mencionados dan lugar a la pregunta problema: ¿Cuáles son las manifestaciones clínicas y la frecuencia de Síndrome de Túnel Carpiano según Examen Electrodiagnostico (EMG) en un grupo de trabajadores expuestos a vibración en el segmento mano brazo en una empresa de construcción de la ciudad de Cali?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la frecuencia de manifestaciones clínicas y de Síndrome del Túnel Carpiano en un grupo de trabajadores expuestos a vibración del segmento mano-brazo en una empresa de construcción de la ciudad de Cali.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Describir en los trabajadores a estudio características sociodemográficas, individuales y laborales.

Determinar la frecuencia y severidad de síntomas y signos del segmento mano-brazo en los trabajadores a estudio.

Identificar los casos de síndrome de túnel carpiano según los resultados de electromiografía.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 SÍNDROME DE TUNEL CARIANO: FISIOPATOLOGÍA, DIAGNOSTICO Y MANEJO

El Síndrome de Túnel Carpiano es un atrapamiento del nervio mediano en el túnel del carpo; es más común entre las mujeres y se considera entre las enfermedades ocupacionales más frecuentes.<sup>9</sup> Existen dos clases de STC: la aguda y la crónica. La clase aguda es menos frecuente y se asocia con eventos que mantienen presión en el interior del túnel del carpo de manera sostenida, como es el caso de fracturas de radio, cuagulopatias, infecciones, inyecciones locales y quemaduras; la clase crónica, puede ser local, regional y sistémica. Las locales se caracterizan por presentarse solamente en el túnel del carpo, las regionales afectan otras articulaciones adyacentes al túnel carpiano y las sistémicas tienen como una de sus manifestaciones el STC. Es clara la evidencia de que los trabajadores cuyas labores implican movimientos repetitivos y persistentes de la mano o de la articulación de la muñeca e implican sobrecarga de fuerza para dichas articulaciones, actúan sinérgicamente para aumentar la probabilidad de STC.<sup>10</sup>

Se proponen tres teorías para explicar la fisiopatología del síndrome de túnel carpiano, las más comunes son la comprensión mecánica, la de la insuficiencia micro vascular y la de la vibración. La teoría mecánica propone que la comprensión del nervio se produce por el sobreuso, hiperextensión repetitiva o prolongada de la articulación de la muñeca, y/o por el uso prolongado de herramientas manuales; la teoría de la insuficiencia microvascular propone eventos isquémicos repetitivos, que se producen por la incapacidad de mantener el flujo sanguíneo axonal mínimo, ante eventos que desencadenan aumentos en la presión a nivel del túnel del carpo. Por lo general, se asocian a episodios sintomáticos como parestesias, hipoestesia, dolor agudo y alteraciones reversibles a nivel del nervio mediano; la tercera teoría relacionada con vibración, sostiene que el daño del nervio mediano a nivel del túnel del carpo se debe a la sobre exposición a las vibraciones producidas por algunas herramientas. Sugiere que la vibración causa inicialmente trastornos en el transporte axonal y progresivamente a la lesión axonal, junto a edema epineural, que a su vez por comprensión incrementa el daño, siendo las más afectadas las fibras amielínicas (tipo C), responsables en parte de la conducción simpática, lo que llevaría a la pérdida del tono simpático vascular y a la disminución del flujo sanguíneo.<sup>11</sup>

Las manifestaciones clínicas se asocian a componentes sensitivos y motores. En el componente sensitivo la persona refiere dolor quemante que mejora agitando la mano, acompañado de parestesias e hipoestesia que se limitan a los primeros cuatro dedos, a veces presenta quejas de debilidad y torpeza en la mano afectada; en el componente motor determina que las alteraciones de las fibras

motoras son hallazgos tardíos de daño del nervio mediano. Manifestándose comúnmente con debilidad en los dedos.<sup>12</sup>

Los signos que pueden tener cierto valor diagnóstico son los signos Tinel, Phalen, Katz, Flexión – extensión de muñeca, atrofia de la región tenar (paresia de la abducción y de la oposición del pulgar).

El signo de Tinel tiene una sensibilidad que oscila entre el 23% al 67% y una especificidad de 55% al 100%; el signo Phalen reporta sensibilidad entre el 10% al 91% y especificidades entre el 33% al 100%; y el test Katz reporta sensibilidad de 80% y una especificidad del 90%. Por lo tanto, hay que aclarar que para el diagnóstico de síndrome del túnel del carpo han de tenerse en cuenta los síntomas, los signos y los hallazgos obtenidos en las pruebas de neuroconducción.<sup>13</sup>

El examen electrodiagnostico, se basa en el hallazgo de la medida sensitiva y motora de la velocidad de conducción del nervio mediano, tiene una sensibilidad entre el 49% - 84% y una especificidad del 95%.<sup>14</sup>

Una adecuada evaluación de la integridad anatómica y funcional del sistema musculo esquelético, neurológico y vascular periférico se puede realizar por medio de pruebas clínicas sencillas. En general, la validez de estas pruebas clínicas es cuestionable y se afirma que la sensibilidad y especificidad pueden ser bajas. Sin embargo, tales pruebas pueden ser útiles tanto para apoyar la presencia de trastornos del síndrome de túnel del carpo y para evaluar clínicamente su progresión verificando si puede afectar el componente neurológico o vascular independientemente o conjuntamente.

Las pruebas clínicas para el sistema vascular periférico incluyen la prueba de Lewis-Prusik (para la evaluación de llenado capilar), la prueba de Allen (para la permeabilidad de los arcos palmares y las arterias digitales), y la prueba de Adson (para el componente vascular). Las pruebas clínicas para el sistema nervioso periférico incluyen la evaluación la prueba de Phalen y el signo de Tinel (por la compresión del túnel carpiano). Estas pruebas clínicas tienen criterios estandarizados para el diagnóstico clínico de neuropatías por atrapamiento<sup>15</sup>.

El sistema nervioso periférico debe ser examinado por un examen neurológico de rutina, incluida la sensación (dolor, tacto suave, la temperatura, y la percepción vibrotáctil) y los reflejos en las extremidades superiores e inferiores. La exploración física de los miembros superiores debe incluir la inspección de inflamación local, pérdida de masa muscular o atrofia, y el hueso y deformidades de las articulaciones; palpación del tendón del músculo y las inserciones, la evaluación de la amplitud de movimiento y la fuerza muscular.

La fuerza de agarre se realiza con la ayuda de un dinamómetro de mano en posiciones precisas para obtener el resultado adecuado. Se siguen los parámetros descritos por Stanley (1992), a saber: el paciente debe estar en posición sedente, con el hombro en flexión de 90°, ligera aducción y en neutro de rotación; el antebrazo en neutro; la muñeca entre 0 y 30° de extensión y 0 a 15° de desviación cubital.<sup>16</sup> La prueba de dinamometría de mano, se constituye como un factor cuantitativo que ofrece un registro fiable de la evolución y compromiso en pacientes con diagnóstico de túnel del carpo, además de otorgar gran utilidad para cuantificar la alteración funcional en el trabajador con desórdenes de movimiento. Además, la medición de la fuerza de agarre puede ser evaluada de forma subjetiva con el propósito de detectar la reducción de la función neuromuscular<sup>17</sup>.

La medición de la velocidad de conducción motora y sensitiva del nervio en el miembro superior se recomienda para el diagnóstico de atrapamiento del nervio mediano y ulnar en la muñeca y el codo. El diagnóstico de STC debe basarse en pruebas clínicas y examen electrodiagnóstico.<sup>18</sup>

Por su parte, la Escala de Estocolmo desarrollada por la International Commission On Occupational Health (ICOH) y por el Comité Científico en Efectos sobre la Salud de Factores Físicos del Reino Unido en la ciudad de Estocolmo, bajo la directriz de considerar la sintomatología y métodos diagnósticos en el Síndrome de Vibración Mano-Brazo y su diferenciación con el síndrome de túnel carpiano (STC),<sup>19</sup> considerando los cambios neurológicos y vasculares periféricos que afectan a dedos-manos, y la incapacidad que estos síntomas causan o sugieren. Lo anterior teniendo en cuenta que el STC solo se refiere a las manifestaciones neurológicas producidas por atrapamiento del nervio mediano.<sup>20</sup>

En esta escala los síntomas neurológicos son considerados según su severidad progresiva con un estadio 1 que se refiere a entumecimiento y hormigueo, estadio 2 que se refiere a percepción anormal y estadio 3 que se refiere a disminución en la discriminación táctil y la habilidad manipulativa. La escala vascular va en rangos desde emblanquecimiento ocasional de la punta de los dedos, estadio 1, hasta cambios tróficos que es el estadio 4, para cada mano se establece un estadio por separado.<sup>21</sup>

Desde 1992, es ampliamente usada a nivel internacional la escala de Estocolmo y en la actualidad es el único instrumento para llevar a cabo la descripción cualitativa de los efectos de exposición a vibración, enfocándose inicialmente en la disfunción relacionada con los síntomas. De esta forma se tiene la siguiente descripción para cada estadio, relacionados así en la tabla 2 y 3<sup>22</sup>:

Tabla 1. Evaluación Neurosensitiva. Escala de Estocolmo

ESTADIO	SINTOMAS
0 SN	Sin síntomas
1SN	Entumecimiento intermitente, con o sin hormiguelo
2SN	Entumecimiento intermitente, o persistente, con reducción de la capacidad sensorial
3SN	Entumecimiento intermitente, o persistente, con reducción de la capacidad táctil o la destreza manual.

Tabla 2. Evaluación Vascular. Escala de Estocolmo

ESTADIO	GRADO	DESCRIPCIÓN
0		Sin daño
1	Leve	Isquemias ocasionales, afectando solo al extremo de uno o más dedos
2	Moderado	Isquemias ocasionales, afectando a falanges medias y distales raramente a los proximales de uno o más dedos.
3	Severo	Isquemias frecuentes afectando a todas las falanges de la mayoría de los dedos.
4	Muy Severo	Como en el anterior, con cambios tróficos en la piel de los extremos de los dedos.

El tratamiento del síndrome de túnel carpiano suele iniciarse con la aplicación de una férula que se utiliza por la noche<sup>23</sup>. Los medicamentos antiinflamatorios alivian el dolor y el entumecimiento. El médico también puede recomendarle una inyección de un corticoide que contribuya a reducir la inflamación. Es importante que haga modificaciones en su trabajo con el objetivo de que, mientras desempeña su labor, su muñeca permanezca en una posición neutra (con la articulación de la muñeca recta y no hacia abajo). Si sus síntomas de STC son graves o no mejoran con los tratamientos mencionados previamente, su médico le recomendará una intervención quirúrgica para liberar el túnel carpiano y eliminar la presión ejercida sobre el nervio mediano. Esta intervención suele llevarse a cabo a través de una incisión en la muñeca o la palma de la mano. Necesitará varios meses para recuperar la fuerza en la mano y la muñeca. Lamentablemente, en algunos casos el STC no siempre se resuelve por completo después de la cirugía<sup>24</sup>.

Se contempla como parámetro de prevención o reducción de la exposición a las vibraciones para el trabajador afectado por trastorno del Síndrome de Túnel Carpiano, retirarlo y reubicarlo laboralmente, si llega a cualquiera de la etapa moderada en la escala taller de Estocolmo<sup>25</sup>. Dado que la evidencia clínica y epidemiológica de que algunos trastornos inducidos por vibración, principalmente el componente neurológico del síndrome del Túnel Carpiano, pueden ser reversibles cuando cesa la exposición a vibración, por lo tanto, puede ser posible reintegrarse con herramientas que vibran si los síntomas y signos previos han mejorado lo suficiente según criterios médicos bien establecidos.<sup>26</sup>

### 3.2 RIESGOS Y EFECTOS EN LA SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Las obras de construcción se definen como cualquier obra pública o privada donde se efectúen trabajos de edificación o ingeniería civil, incluyendo excavación, movimiento de tierras, construcción de estructura, montaje y desmontaje de elementos prefabricados, acondicionamiento o instalaciones, transformación, rehabilitación, reparación, desmantelamiento, derribo, mantenimiento, conservación, trabajos de pintura, limpieza y saneamiento. En general en este sector, gran parte de los trabajadores de las empresas no son cualificados, es decir, no están capacitados formalmente, así mismo, en una obra pueden trabajar varias empresas a la vez, y el número de contratistas varía con las fases del proyecto.<sup>27</sup> Los trabajadores de la empresa suelen contratarse para cada proyecto y pueden pasar solamente unas pocas semanas o meses en un proyecto determinado, es decir, se constituyen como población flotante. Para un proyecto particular, es frecuente el cambio del número de trabajadores y de la composición de la mano de obra, debido a la participación de diferentes oficios especializados en las diferentes fases del proyecto. En un momento determinado, un proyecto puede incluir una gran proporción de trabajadores sin experiencia.<sup>28</sup>

Los trabajadores de la construcción se encuentran expuestos en su trabajo a una gran variedad de riesgos. La exposición varía de oficio a oficio, de obra a obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo. Los efectos en la salud en los trabajadores más comunes en el sector de la construcción incluyen:<sup>29</sup>

- Silicosis entre los aplicadores del chorros de arena, excavadores en túneles y barreneros
- Asbestosis (y otras enfermedades causadas por el amianto) entre los aplicadores de aislamientos con amianto, instaladores de sistemas de vapor, trabajadores de demolición de edificios y otros.
- Bronquitis entre los soldadores.
- Alergias cutáneas entre los albañiles y otros que trabajan con cemento.
- Trastornos neurológicos entre los pintores y otros oficios expuestos a los disolventes orgánicos y al plomo.
- Fenómeno de Raynaud.
- Dermatitis.
- Lesiones en rodillas, codos y manos por posturas inadecuadas.
- Quemaduras por radiación solar, combustibles y químicos.
- Síndrome del Túnel del Carpo.
- Golpes y caídas de diferentes niveles
- Tumores y cáncer de pulmón

Los riesgos a los que se encuentran los trabajadores de la construcción suelen ser principalmente de seis clases: químicos, físicos, mecánicos, ergonómicos, biológicos y sociales<sup>30</sup>.

- **Riesgos Químicos** (polvos, humos, nieblas, vapores, o gases).
- **Riesgos Físicos** (ruido, el calor y el frío, las radiaciones, las vibraciones y la presión barométrica).
- **Riesgos Ergonómicos** (realización de tareas de manipulación manual de cargas realización de tareas repetitivas, adopción de posturas de trabajo forzadas, y el uso inadecuado de máquinas y herramientas).
- **Riesgos Mecánicos** (bloqueo de la máquina, proyección de objetos, roturas, traslados inadecuados, contacto con la máquina, electrocución, fugas de aire comprimido, manijas flojas e improvisadas, trabajos en alturas).
- **Riesgos Biológicos** (exposición a microorganismos infecciosos, a sustancias tóxicas de origen biológico o por ataques de animales e insectos).
- **Riesgos Sociales** (ocupación intermitente y variable, estado de la economía o el clima).

El uso de herramientas en las obras de construcción es implícito a las labores propias, fundamentalmente para unir elementos (martillos o pistolas de clavar) o para separarlos (martillos perforadores y sierras). Las herramientas se clasifican frecuentemente en herramientas de mano y herramientas mecánicas. Las herramientas de mano incluyen todas las herramientas sin motor, tales como martillos y alicates. Las herramientas mecánicas se dividen en varias clases, según de la fuente de energía que utilicen:

- Herramientas eléctricas (activadas por electricidad).
- Herramientas neumáticas (activadas por aire comprimido).
- Herramientas de combustible líquido (activadas por gasolina).
- Herramientas activadas por pólvora (generalmente accionadas por un explosivo y que funcionan como una pistola).
- Herramientas hidráulicas (movidas por la presión de un líquido).

Las herramientas manuales incluyen una gran variedad de herramientas, desde hachas a llaves de tuerca<sup>31</sup>. En las diferentes etapas de una obra de construcción que se realizan en la empresa de estudio usan diversas herramientas portátiles vibrátiles, variando también el tipo de exposición en cuanto a la duración, cambios de herramientas, turnos y actividades alternas realizadas.

Los trabajadores en la etapa de estructura están más expuestos a vibración mano-brazo, por que utilizan variadas herramientas, por ejemplo, si tienen que hacer anclajes, la cual es una tarea física exigente, usan un taladro de perforación

que tiene una producción vibracional alta, luego puede pasar a un taladro de diamante para introducir redes eléctricas, etc., cambiando frecuentemente la intensidad vibracional de la herramientas. Es común ver trabajadores con posturas inestables, incómodas e inseguras, ampliando el riesgo de sufrir una lesión o accidente laboral. Esta situación por lo general se da en lugares confinados y de espacios de movilización reducidos, ante esto no se toman alternativas de trabajo seguro.

#### 4. MARCO CONTEXTUAL

La investigación se realizó en una empresa de la construcción, que se constituyó el 25 de septiembre de 1984. En Octubre de 1997 se produce la transformación a sociedad anónima y se registra con otro nombre.

Las principales actividades se desarrollaron inicialmente en Santiago de Cali, ciudad donde se encuentra ubicada la sede principal. En Febrero de 2005 se inauguró la sucursal de Bogotá para fortalecer la presencia a nivel nacional. En el ámbito nacional actualmente la empresa sigue realizando importantes obras tanto en esta como en otras ciudades del país. La empresa ha realizado proyectos para el sector público y privado en las siguientes áreas:

- Vivienda
- Edificios Institucionales
- Edificios Comerciales
- Plantas Industriales
- Movimiento de tierras y urbanizaciones
- Pavimentaciones, puentes y obras de infraestructura en general

La empresa a estudio percibe que la exposición a vibración por herramientas portátiles vibrátiles es un riesgo presente en todas las etapas de una obra de construcción. Por lo general, prestan atención al suministro de elementos de protección personal, supervisan el uso de este y mantienen en buen estado las herramientas de trabajo, desconociendo la importancia del uso de la herramienta con relación al agarre, la posición de miembros superiores y postura corporal, pausas que debe tener de acuerdo a la severidad y duración de vibración que produce la herramienta que usa en las tareas específicas de cada etapa de construcción, siendo la etapa de estructura la más crítica, por cuanto hay que romper concreto para introducir redes, tuberías, sujeciones, entre otras. La empresa no cuenta con un programa de vigilancia epidemiológica que le dé seguimiento a los casos de los trabajadores expuestos a vibración. Dentro de los procesos de trabajo con las herramientas portátiles vibrátiles, se desconoce el estado vibracional de la maquinas, sobre las disposiciones normativas mínimas de seguridad y salud.

Hasta el momento de la realización de este estudio, no se disponía de información relacionada con la población expuesta a vibración, puesto que para la empresa no representa un riesgo que impacte la dinámica operacional y económica de la empresa. Los trabajadores en la empresa trabajan ocho horas diarias, con la posibilidad de hacer horas extras y realizar dos o tres turnos dependiendo del cronograma de construcción. En las obras hay trabajadores de planta que tienen la habilidad y el entrenamiento para manipular herramientas portátiles vibrátiles,

los demás trabajadores que manipulan estas herramientas hacen parte de empresas subcontratadas por la constructora.

Las tareas que desempeñan por lo general son: demolición, anclajes, perforación para instalaciones eléctricas, telefónicas, tuberías, y conductos de aire acondicionado. Estas tareas se desarrollan con mayor frecuencia en la etapa de estructura.

En la obra de construcción es común que la temperatura oscile durante el día, la cual es más evidente cuando hay lluvia. El área más húmeda y fría es el sótano, lo cual indica que el trabajador expuesto a vibración en el segmento mano – brazo está vulnerable a tener alguna lesión con predominio vascular.

Al momento de realizar el estudio, no se contaba con un programa de entrenamiento para los trabajadores para manipular las herramientas y máquinas portátiles. Aunque se da mantenimiento preventivo y correctivo con existencia de hoja de vida de la herramienta, el trabajador confirma el buen estado de la máquina de manera empírica (verificando partes de las máquinas, que esté ajustado y con un buen funcionamiento del motor según la experiencia adquirida por cada trabajador).

El programa de seguridad y salud en el trabajo de la empresa no desarrolla vigilancia epidemiológica para lesiones osteomusculares, evidenciando que no hay manejo adecuado que articule a la empresa con la empresa prestadora de salud (EPS) y administradora de riesgos laborales (ARL). Es decir, cualquier acción que se tome con el trabajador que sufra un evento de accidente o enfermedad laboral, no va a tener una secuencia y seguimiento pertinente que oriente al trabajador y al empleador, por lo tanto el trabajador sigue expuesto al riesgo y empeora su situación de salud, delegando toda la prestación asistencial y económica por medio de la administradora de riesgos laborales.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio descriptivo de serie de casos.

### **5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se consideró como población a estudio, el total de trabajadores expuestos a vibración de una obra civil de la ciudad de Cali. En este caso se tiene una población total de 21 trabajadores de la obra de construcción. Se realizó un muestreo intencional que incluyó 18 trabajadores que cumplieron los criterios de inclusión.

### **5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

#### **5.3.1 Criterios de Inclusión**

Trabajadores que usen herramientas y equipos portátiles que produzcan vibración  
Trabajadores que lleven desarrollando su labor con las herramientas manuales vibrátiles, equipos y máquinas que produzcan vibración igual o mayor a 1 año.  
Trabajadores que firmaron el consentimiento informado.

#### **5.3.2 Criterios de Exclusión**

La población que se excluye del estudio son aquellas que no cumplen con los siguientes criterios:

Personal con antecedentes confirmados de alteraciones músculo-esqueléticas, vasculares y neurológicas.

### **5.4 MATERIALES Y MÉTODOS**

En este estudio se utilizó una encuesta diseñada por el investigador principal y una evaluación clínica ocupacional realizada para este estudio, realizada por un médico especialista en medicina física y rehabilitación; adicionalmente se soportó con examen electrodiagnóstico y uso de herramienta de medición para dar objetividad a los resultados del estudio.

#### **5.4.1 Encuesta de datos sociolaborales y clínicos**

Se elaboró una encuesta basada en el protocolo de estudios epidemiológicos de transmisión de vibración en segmento mano-brazo de la comisión europea de ambiente y salud<sup>32</sup>, fundamentándose en la presencia de síntomas, frecuencia de aparición, presencia de exposición anterior-actual, tipo de herramienta, uso de elementos de protección personal y manejo medico realizado.

#### **5.4.2 Evaluación clínica y electromiografía**

El cuestionario incluyó el registro de pruebas clínicas para evaluar la condición vascular, neurológica y osteomuscular; aunque la validez de estas pruebas clínicas es cuestionable por su baja sensibilidad y especificidad, pueden ser útiles tanto para soportar la presencia de síntomas del síndrome de Túnel Carpiano por vibración y evaluar clínicamente su progresión.

Las pruebas clínicas empleadas para el sistema vascular periférico incluyeron la prueba de Lewis-Prusik (para la evaluación de la circulación capilar), la prueba de Allen (para la permeabilidad de las arterias digitales), y la prueba de Adson (para el componente vascular del síndrome de la fosa clavicular).

Las pruebas clínicas para el sistema nervioso periférico incluyeron la prueba de Phalen y el signo de Tinel (para visualizar compresión del túnel carpiano). La evaluación de la condición osteomuscular, contiene examen físico para determinar asimetrías, fuerza de agarre (dinamómetro) y ángulos de flexo-extensión de las articulaciones de miembros superiores y manos.

La evaluación de fuerza de agarre se realizó por medio de un dinamómetro hidráulico marca JAMAR para medir la fuerza de agarre y fuerza de pellizco, siguiendo el procedimiento estandarizado<sup>33</sup> y tabulando los resultados de la medición en libras. Se complementa a la valoración clínica, la medición y lectura del peso en kilogramos y talla teniendo referencia de la longitud de medida en centímetros, usando balanza análoga y cinta métrica metálica.

Adicionalmente, se realiza examen electrodiagnóstico por medio de electromiógrafo marca Cadwell Sierra Wave y entrevista, para identificar antecedentes personales de diabetes, hipotiroidismo e hipertensión arterial, realizado por médico especialista en medicina física y rehabilitación, siguiendo el protocolo establecido para detectar anormalidades y el nivel de activación del segmento mano-brazo, en un ambiente controlado y usando las instalaciones del Hospital Universitario del Valle.

Al finalizar la valoración clínica se hizo la correlación de los hallazgos en la condición vascular y neurosensible para la clasificación e interpretación en la escala Estocolmo. El médico especialista diligenció la historia clínica ocupacional

para síndrome de vibración mano-brazo, elaborada para este estudio y se concluye con diagnóstico normal o anormal.

## **5.5 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de datos se contactó con el jefe del área de seguridad y salud de la empresa para facilitar la convocatoria, participación de los trabajadores y asignar la obra de construcción disponible para el estudio. Inicialmente se hizo una prueba piloto con 10 trabajadores, concluyendo que los términos empleados eran comprendidos por ellos.

Posteriormente, por medio del coordinador SISO (seguridad industrial y salud ocupacional), se reunió en el casino de la obra de construcción a los trabajadores que cumplían los criterios de inclusión para el estudio antes de iniciar labores habituales; el investigador principal explico el propósito de la actividad y los beneficios que tiene para ellos, se lee el consentimiento informado, se aclara la dinámica para completar la encuesta, con acompañamiento si se requería sin influir en las respuestas de los trabajadores e informando la metodología de la valoración clínica a emplear.

Antes de la jornada laboral, en grupos de cinco (5) a tres (3) personas, los trabajadores acudieron para la toma del examen electrodiagnóstico y valoración clínica al Hospital Universitario del Valle Evaristo García, realizada por médico especialista en medicina física y rehabilitación.

## **5.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

La información recolectada se registró en el programa Excel 2010 y se exportó para su procesamiento a los programas Epi Info versión 7,0 y SPSS 17. Se inició con un análisis descriptivo de los datos para conocer la distribución entre variables y variables de síntomas de síndrome de Túnel Carpiano (STC), con el propósito de conocer datos sobre el comportamiento de síntomas osteomusculares, vasculares y neurológicos de los trabajadores expuestos a vibración. Para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, y para las variables cualitativas se obtienen frecuencias y porcentajes.

Posteriormente, se amplió la descripción de los datos a un análisis bivariado para determinar posibles relaciones y su nivel de significancia. Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra se usaron las pruebas no paramétricas de U Mann Whitney para variables de razón y la Prueba exacta de Fisher para variables categóricas. Se estableció para este estudio un nivel de significancia de  $p \leq 0,05$ .

## **6. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La realización de este estudio tuvo en cuenta lo definido en la Declaración de Helsinki y la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Protección Social, teniendo, el cual clasifica el tipo de investigación como riesgo mínimo, en el cual se emplea el registro de datos por medio de exámenes físicos de diagnóstico, según se definen en el artículo 11 de esta resolución.

El comité de Ética Institucional de la Universidad del Valle, hizo una revisión para confirmar las consideraciones éticas en la ejecución de la investigación, la cual hace cumplimiento de los principios de beneficencia y no maleficencia, autonomía y justicia. Toda información suministrada por los participantes en las entrevistas y en la toma de mediciones, es confidencial por parte de las personas que puedan conocer de ella en las diferentes etapas de la investigación. Así mismo, todo participante debe leer y comprender la solicitud de consentimiento informado para el desarrollo del estudio, por lo tanto a las personas que se entrevistaron se les hizo entrega de un documento que describía la investigación, objetivos, la duración, el uso que se haría con la información que los participantes proporcionarían y la garantía de la confidencialidad de esta. La información obtenida del trabajador fue manipulada por el investigador principal y la participación del trabajador en el estudio no comprometió el futuro laboral de este.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS E INDIVIDUALES

El grupo a estudio estuvo conformado por 18 hombres con edades entre 25 y 64 años, promedio de  $43,6 \pm 11,3$  años, la mayoría del grupo tiene más de 40 años (10/18) (Tabla 3). Respecto a la raza, 15 trabajadores se autoreconocen como afrodescendientes y tres mestizos.

El promedio de índice de masa corporal (IMC) en el grupo es de  $26,1 \pm 1$ , la mayoría de los trabajadores se clasifica en la categoría de sobrepeso leve (16/18) y dos (2) presentan índice de masa corporal normal (Tabla 3). Respecto al consumo de tabaco, 16 trabajadores niegan fumar. Dos trabajadores reportan fumar hace tres y 20 años, 10 y 20 cigarrillos por día respectivamente. Siete trabajadores indican haber fumado previamente.

Tabla 3. Medidas resumen. Variables individuales. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.

Variable	Valor mínimo	Mediana	Promedio	Desviación Estándar	Valor máximo
Edad (años)	25	44	43,6	10,9	64
Peso (kg)	65	74	74,4	8,0	95
Talla (mts)	1,6	1,68	1,7	0,1	1,9
IMC	24,6	26,1	26,1	1,0	27,9

### 7.2 CARACTERÍSTICAS LABORALES

En la tabla 4, la distribución del grupo de trabajadores según denominación del cargo, corresponde principalmente a operarios (10/18), ayudante/oficios varios (6/18) y dos (2) oficiales de obra. La antigüedad en el cargo actual, varía en forma amplia entre uno y 13 años. Siete (7) trabajadores tienen menos de tres años en el cargo, cuatro (4) tienen entre tres y cinco años en el cargo y el resto (7/18) ocupan el cargo hace más de cinco años. Más de la mitad de los trabajadores del grupo (12/18) refieren haber tenido cargos anteriores con exposición a vibración con un tiempo promedio de permanencia de  $2,7 \pm 1,8$  años. El promedio de años de experiencia en el uso de herramientas vibrátiles entre los trabajadores, es de  $5,5 \pm 3,5$  años.

Las herramientas vibrátiles usadas con mayor frecuencia por los trabajadores a estudio son el taladro percutor (15/18) y apisonadora (14/18), seguido de taladro de diamante y pulidora (10/18), cortadora de asfalto (8/18), martillo eléctrico (7/18),

vibrador de hormigón (6/18). Con menor frecuencia, hacen uso de martillo neumático (5/18), mesa de corte y atornillador de impacto (2/18). El uso diario de herramientas vibrátiles reportado por los trabajadores es de  $7,2 \pm 1,9$  horas por jornada laboral. La mitad del grupo alterna el uso de estas herramientas con otro tipo de herramientas portátiles y todos los trabajadores realizan más de una tarea durante la jornada laboral.

Tabla 4. Medidas resumen. Variables laborales. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.

Variable	Valor mínimo	Mediana	Promedio	Desviación Estándar	Valor máximo
Antigüedad cargo actual (años)	1	5	5,6	3,8	13
Antigüedad cargo anterior (años)	0,7	2	2,7	1,8	7
Tiempo manipulación herramientas vibrátiles (años)	1	5	5,5	3,5	14
Tiempo de uso herramientas vibrátiles (horas/día)	3	8	7,2	1,9	9
Tiempo sin manipular herramientas (horas/día)	2	3,5	3,2	1,0	5

Con relación a los métodos de control para la exposición a vibraciones, todos los trabajadores disponen y hacen uso de guantes y la mayoría usan botas de seguridad (17/18). La mayor parte de los trabajadores realizan pausas intrajornada (16/18). Según lo reportado por los trabajadores, el estado de las herramientas es bueno (11/18), muy bueno (6/18) y regular en un solo caso, se realiza mantenimiento preventivo regularmente (17/18), 15 trabajadores recibieron inducción para el manejo de las herramientas y 16 señalan que les fue enseñada la postura adecuada para el uso de las mismas.

### 7.3 SÍNTOMAS Y HALLAZGOS CLÍNICOS DE SEGMENTO MANO-BRAZO

La Tabla 5 presenta los signos y síntomas que presentan los trabajadores a estudio. El signo más frecuente es el hormigueo (13/18), y se presenta con una frecuencia por día (2/13), algunas veces en la semana (3/13) y ocasionalmente en el mes (8/13). El entumecimiento es referido por 10 trabajadores con una frecuencia de algunas veces en la semana (2/10) y ocasionalmente en el mes (8/10). Con menor frecuencia se presentan otros signos y síntomas como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia de síntomas y signos. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.

Síntoma/Signo	Frecuencia n=18	Porcentaje
<b>Hormigueo n=18</b>		
Si	13	72,2%
No	5	27,8%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Frecuencia Hormigueo n=13</b>		
A diario	2	15,4%
Algunas veces en la semana	3	23,1%
Ocasionalmente en el mes	8	61,5%
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100,0%</b>
<b>Punta de dedo blanco o morado n=18</b>		
Si	3	16,7%
No	15	83,3%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Dedo blanco después de lavarse manos n=18</b>		
Si	4	22,2%
No	14	77,8%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Entumecimiento n=18</b>		
Si	10	55,6%
No	8	44,4%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Frecuencia de entumecimiento n=10</b>		
Algunas veces en la semana	2	20,0%
Ocasionalmente en el mes	8	80,0%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0%</b>
<b>Pérdida de fuerza n=18</b>		
Si	6	33,3%
No	12	66,7%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Frecuencia de pérdida de fuerza n=6</b>		
Algunas veces en la semana	3	50,0%
Ocasionalmente en el mes	3	50,0%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,0%</b>

Las limitaciones percibidas por los trabajadores incluyen dificultad para la realización de actividades manuales (2/18), falta de coordinación (3/18), dificultad para abrocharse o abotonarse (3/18) y dificultad para escribir (2/18) (Tabla 6). Tres trabajadores indican consumir medicamentos por los síntomas presentados y un trabajador estuvo incapacitado por cuatro días por la sintomatología referida.

Tabla 6. Frecuencia de limitaciones en las actividades. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.

Limitaciones Percibidas en Actividad Manual	Frecuencia n=18	Porcentaje
<b>Dificultad realización actividades manuales n=18</b>		
Si	2	11,1%
No	16	88,9%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Falta de coordinación n=18</b>		
Si	3	16,7%
No	15	83,3%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Dificultad para abrocharse abotonarse n=18</b>		
Si	3	16,7%
No	15	83,3%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>Dificultad para escribir n=18</b>		
Si	2	11,1%
No	16	88,9%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>

Respecto a los hallazgos clínicos, la prueba de Tinel es positiva bilateralmente en dos trabajadores (2/18) y en un caso es positiva en el lado izquierdo. La prueba de Phalen es positiva para el lado izquierdo en tres casos (3/18) y bilateralmente para un trabajador. La discriminación de dos puntos se encuentra alterada bilateralmente en tres trabajadores (3/18) y con la misma frecuencia se encuentra afectado el lado derecho (3/18). Tres trabajadores presentan dos o más síntomas concomitantes. La movilidad articular del segmento mano - brazo se encuentra conservada en todos los trabajadores.

Según la medición de fuerza con dinamómetro, la fuerza en la mano derecha, varía en el grupo entre 26 y 104 Lbs, promedio de  $81,7 \pm 17,1$  Lbs. Para el lado izquierdo, los valores oscilan entre 55 y 113 Lbs, promedio de  $83,8 \pm 15,2$  Lbs.

La clasificación de los síntomas según la Escala de Estocolmo para el síndrome de vibraciones mano-brazo, indica que no se presenta compromiso vascular del segmento mano brazo en ningún trabajador. En la evaluación neurosensiva se evidencia que tres trabajadores (3) presentan compromiso bilateral y tres (3) compromiso unilateral, clasificándose en diferentes estadios como lo presenta la Tabla 7.

Tabla 7. Clasificación de los síntomas neurosensitivos según la Escala de Estocolmo. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.

<b>ESTADIO</b>	<b>MSD Frecuencia (%) n=18</b>	<b>MSI Frecuencia (%) n=18</b>
0SN: Sin síntomas	13 (72,2%)	14 (77,8%)
1SN: Entumecimiento intermitente con o sin hormigueo	2 (11,1%)	2 (11,1%)
2SN: Entumecimiento intermitente, o persistente, con reducción de la capacidad sensorial	2 (11,1%)	2 (11,1%)
3SN: Entumecimiento intermitente, o persistente, con reducción de la capacidad táctil o la destreza manual	1 (5,6%)	0
<b>Total</b>	<b>18 (100,0%)</b>	<b>18 (100,0%)</b>

## 7.4 SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO

Los resultados del estudio electromiográfico confirman el diagnóstico de síndrome de túnel carpiano en ocho (8/18) trabajadores, cinco con compromiso bilateral y tres con compromiso unilateral de diferente severidad (Tabla 8).

Tabla 8. Diagnóstico de síndrome de túnel carpiano (STC) según electromiografía. Grupo de trabajadores a estudio, n=18.

<b>RESULTADOS EMG</b>	<b>MSD Frecuencia (%) n=18</b>	<b>MSI Frecuencia (%) n=18</b>
Normal	10 (55,6%)	13 (72,2%)
STC Incipiente	1 (5,6%)	1 (5,6%)
STC leve	5 (27,7%)	2 (11,1%)
STC moderado	1 (5,6%)	2 (11,1%)
STC severo	1 (5,6%)	0
<b>Total</b>	<b>18 (100,0%)</b>	<b>18 (100,0%)</b>

## 7.5 ANÁLISIS BIVARIADO

El análisis de variables individuales y laborales entre la EMG normal y anormal evidencian para el miembro superior derecho que la edad, el índice de masa corporal, la antigüedad en el cargo y los años de uso de herramientas vibrátiles tienden a ser mayores en los trabajadores con EMG anormal, sin embargo estas diferencias no son estadísticamente significativas. Para el miembro superior izquierdo, la edad y el índice de masa corporal es superior entre los trabajadores con EMG anormal, diferencia estadísticamente significativa para el índice de masa

corporal. En las variables restantes no es posible observar tendencias, ni diferencias (Tabla 9).

De manera similar, el análisis de la relación entre los resultados electromiográficos y los hallazgos de la medición de fuerza (MSD:  $p=0,118$ ; MSI:  $p=0,114$ ), las pruebas de Tinel (MSD:  $p=0,706$ ; MSI:  $p=0,649$ ), Phalen (MSD:  $p=0,444$ ; MSI:  $p=0,701$ ) y la discriminación de dos puntos (MSD:  $p=0,201$ ; MSI:  $p=0,649$ ), no permiten observar tendencias o diferencias.

Tabla 9. Valores comparativos de variables individuales y laborales del trabajador entre electrodiagnostico anormal y normal. Miembro superior derecho e izquierdo,  $n=18$ .

<b>MIEMBRO SUPERIOR DERECHO</b>			
<b>VARIABLE</b>	<b>ELECTRODIAGNOSTICO ANORMAL</b> Mediana (Mínimo-Máximo)	<b>ELECTRODIAGNÓSTICO NORMAL</b> Mediana (Mínimo-Máximo)	<b>ESTADÍSTICOS U Mann Whitney</b>
Edad (años)	49 (33 - 64)	43,5 (25 - 61)	$p=0,154$
Índice de masa corporal	26,9(24,7-27,9)	25.8 (24,6-26,7)	$p=0,076$
Antigüedad en el cargo (años)	6,5 (1-13)	5 (2 - 13)	$p= 0,892$
Horas diarias uso herramienta	6 (3 - 9)	8 (6 - 9)	$p=0,108$
Años uso de herramienta	6 (1 -10)	4,5 (2 - 14)	$p=0,561$
<b>MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO</b>			
<b>VARIABLE</b>	<b>ELECTRODIAGNOSTICO ANORMAL</b> Mediana (Mínimo-Máximo)	<b>ELECTRODIAGNÓSTICO NORMAL</b> Mediana (Mínimo-Máximo)	<b>ESTADÍSTICOS U Mann Whitney</b>
Edad (años)	47 (33 - 54)	44 (25 - 64)	$p=0,621$
Índice de masa corporal	26,9 (25,7 - 27,9)	25,6 (24,6 - 27,5)	$p=0,016^*$
Antigüedad en el cargo (años)	2 (1 - 13)	5 (2 - 13)	$p=0,367$
Horas diarias uso herramienta	8 (4 - 9)	8 (3 - 9)	$p=0,799$
Años uso de herramienta	3 (1 - 10)	5 (2 - 14)	$p=0,519$

\* Diferencia estadísticamente significativa

## 8. DISCUSION

Al analizar la distribución por edad se identifica que más de la mitad de los trabajadores superan los 40 años, lo cual se observa en la mayoría de trabajadores que tienen diagnóstico de Síndrome del Túnel Carpiano, coincidiendo con otros estudios en que la edad se presenta como un factor de riesgo<sup>34</sup>. Aunque hay una mayoría de trabajadores de raza afrodescendiente, no se observan tendencias en este estudio debido a que presentan una proporción equivalente con trabajadores de raza mestiza que han sido diagnosticados con Síndrome del Túnel Carpiano. Los trabajadores a estudio en su mayoría presentan sobrepeso y se encuentra una mediana de IMC significativamente mayor entre los casos de STC, este hallazgo es consistente con estudios revisados que demuestran la asociación entre STC y sobrepeso<sup>35</sup>. En el grupo estudiado la mitad de los trabajadores diagnosticados reportan antecedentes de haber fumado, demostrando la presencia de una condición que de acuerdo a las evidencias puede favorecer el empeoramiento de los síntomas a nivel vascular<sup>36</sup>. La edad, el sobrepeso y el fumar representan condiciones individuales de los trabajadores a estudio que podrían constituirse en factores de riesgo para la aparición de STC.

En el grupo a estudio se presenta un tiempo en el cargo y en el oficio mayor entre los casos con STC diagnosticado específicamente en MSD sin alcanzar significancia estadística, esto se ha mencionado en estudios que asocian la aparición de síntomas (hormigueo, entumecimiento, falta de coordinación) causados por la manipulación de herramientas portátiles vibrátiles, aunque el objetivo y alcance de este estudio, no estaba dirigido a establecer relaciones de causalidad o asociación, los resultados hacen evidente que todos los trabajadores a estudio presentan exposición prolongada a vibraciones por el uso de herramientas manuales, es decir un tiempo prolongado a vibración, como lo menciona una de las teorías disponibles que explica la fisiopatología del STC, la cual establece que la vibración conlleva progresivamente a lesión axonal, pérdida de tono simpático vascular y consecuentemente a disminución del flujo sanguíneo<sup>11</sup>. Esta situación implica mayor posibilidad de relacionar el STC con el uso prolongado en promedio de años y de uso diario en horas, en general, con periodos de recuperación no establecidos, lo cual puede ser un soporte para la historia clínica ocupacional para el diagnóstico de desórdenes neurológicos causados por vibración, que en este caso es el STC<sup>37, 38</sup>. Las características de exposición a vibración de los trabajadores a estudio, sugieren entonces una población que puede resultar particularmente vulnerable a este factor de riesgo en el segmento mano-brazo, requiriendo de un control estricto de la exposición especialmente a través de mediciones, calibración y revisión periódica de equipos, y un seguimiento e identificación de las manifestaciones que puedan presentar los trabajadores.

En cuanto a las características de uso de herramientas se observa que la mitad de trabajadores alternan el uso de más de tres herramientas, particularmente esto ocurre en la totalidad de personas diagnosticadas con STC. Las herramientas reportadas como de mayor uso fueron las destinadas en tareas de romper, perforar y pulir, las cuales se han asociado con microtraumatismos de las estructuras de la mano, señalando las evidencias que las herramientas portátiles pueden favorecer el desarrollo de STC especialmente el atornillador de impacto, los martillos neumáticos, sierras eléctricas, y taladros<sup>39</sup>. Estos aspectos propios de las herramientas usadas por los trabajadores a estudio, se sumaría entonces a la exposición prolongada a vibraciones descrita previamente.

En el segmento mano- brazo se observa que el hormigueo y el entumecimiento, son los síntomas más frecuentes en los trabajadores, con una frecuencia de aparición ocasional en el mes (en la mayoría), lo cual indica sintomatología propia de alteraciones neurosensitiva. Se visualiza con menor frecuencia, en las pruebas clínicas de Phalen y Tinel resultado positivo. Estos síntomas y pruebas corresponden a lo descrito como manifestaciones características del STC.<sup>40</sup> Específicamente el síntoma de entumecimiento se sitúa como posible indicador de frecuente manifestación relacionado con alteración neurosensitiva.<sup>41</sup> Por consiguiente, la identificación y seguimiento de estas manifestaciones resulta clave para la detección oportuna de una posible lesión del nervio mediano.

El síntoma de dedo blanco resulta difícil de visualizar en pruebas clínicas, sin embargo, la encuesta permite este síntoma de alteración vascular mostrando una frecuencia baja de trabajadores que lo perciben ocasionalmente en el mes, pero no se evidencia en las pruebas clínicas. La identificación de este síntoma podría ser útil para el médico laboral quien deberá evaluar la necesidad de realizar exámenes diagnósticos específicos (termografía), para realizar un diagnóstico diferencial de Síndrome Mano-Brazo por Vibración (HAVS)<sup>42</sup>.

La pérdida de destreza en la ejecución de actividades de la vida diaria o la falta de coordinación son percibidos principalmente por los trabajadores con STC con niveles de severidad de leve a moderado. Por lo tanto, se podría considerar un síntoma complementario a los síntomas “clásicos” que indican STC.

Aunque hay un número de trabajadores que presenta percepción de pérdida de fuerza, solo la mitad de los trabajadores que perciben este síntoma tienen diagnóstico de STC, este hecho también puede ser una manifestación del STC que además puede llegar a medirse objetivamente. Sin embargo, no se encontró en la revisión bibliográfica realizada, estudios que hagan posible comparar esta población con parámetros normales o anormales, lo cual hace difícil identificar o definir la anormalidad en este grupo, que aunque tienen STC muestran resultados absolutos que son superiores a 60 libras, por esta razón lo más equilibrado es comparar los valores entre el mismo grupo<sup>43</sup>, especialmente con el propósito de hacer vigilancia epidemiológica.

Resulta evidente la utilidad del reconocimiento de las manifestaciones clínicas para la identificación temprana de STC, especialmente la presencia de hormigueo, entumecimiento, pérdida de sensibilidad, falta de destreza en la coordinación motora, y disminución de fuerza, sin embargo no se puede desconocer que en lo que respecta a la confirmación y establecimiento de la severidad del compromiso el examen electrodiagnóstico resulta relevante <sup>44,45</sup>, especialmente cuando el médico tratante debe precisar su manejo. En este estudio, los resultados de la EMG demuestran que cerca de la mitad de los trabajadores presentan STC (8/18), de ubicación bilateral y compromiso entre leve a moderado en la mayoría de los casos. Estos hallazgos demuestran una alta frecuencia de casos de síndrome de túnel carpiano en un grupo de trabajadores con condiciones individuales y de trabajo que representan riesgo para su presentación, esto incluye edad mayor a 40 años, IMC aumentado, antecedentes de consumo de cigarrillo y la exposición prolongada a herramientas portátiles los cuales de acuerdo a las evidencias, son considerados factores de riesgo que incrementan la probabilidad de STC entre la población trabajadora. <sup>46, 47</sup>

Según los resultados de EMG, un trabajador tiene una condición severa de STC en mano derecha y moderada en mano izquierda, situación que obliga a retirar inmediatamente al trabajador, para reubicarlo en tareas de mensajería interna de la empresa o similares. Se identificó que no se había dado incapacidad prolongada y frecuente, además es el trabajador con mayor edad y con mayor experiencia usando herramientas portátiles vibrátiles.

Entre las fortalezas de este estudio está la evaluación minuciosa de manifestaciones clínicas que pueden anticipar la presencia de STC. Esto fue complementado con la medición de fuerza con dinamometría y el diagnóstico por electromiografía, el cual fue concluyente para la identificación de los casos y para su remisión para manejo y la toma de decisiones en el control de la exposición. El uso de la Escala de Estocolmo permitió visualizar y discriminar la severidad de manifestaciones de síntomas vasculares y neurológicos, facilitando la agrupación y clasificación de estos síntomas, lo cual es útil en un seguimiento epidemiológico y dar soporte a un diagnóstico diferencial.

Las limitaciones del estudio, comprenden el diseño elegido y el tamaño reducido de la muestra que no permite extrapolar datos a poblaciones similares. Entre los objetivos propuestos no se consideró la medición de las vibraciones de las herramientas usadas por los trabajadores, lo cual habría permitido cuantificar los niveles de exposición. Es preciso considerar que los trabajadores en el sector de la construcción, son una población flotante a la cual es difícil ubicarla e identificarla, porque aunque se percibe como número grande de posibles participantes en un estudio de investigación, se determina que las obras tienen una población que entra, rota y sale después de cada etapa. Los trabajadores usualmente son diferentes en cada fase por que implican ciertas habilidades que tienen que ver con el momento de la obra que va desde la excavación hasta los

terminados. Además, las empresas constructoras tiene un número pequeño de trabajadores de planta, que usualmente generan confianza para desarrollar y terminar la obra, la mayoría de estos son subcontratados por contratistas especializados en actividades de excavación, estructura, terminados, entre otros. Lo que hizo establecer el número pequeño de la muestra por el tamaño mismo de la empresa. Para abarcar una población mayor hay involucrar varias empresas o contratistas de una obra de construcción.

La utilidad del estudio radica en que los resultados encontrados, aportan evidencia alrededor de los trabajadores de una actividad económica como la construcción que aunque se reconoce por su impacto en la morbi-mortalidad de la población trabajadora en el país, carece de estudios que fundamenten las estrategias preventivas y de intervención que se realizan. Los hallazgos de este estudio presentan una población con factores de riesgo individual y laboral que ameritan intervenciones específicas y oportunas por parte de las ARL y las empresas, además de considerarlos como prioritarios para el desarrollo de estudios de mayor alcance para la prevención de STC.

## 9. CONCLUSIONES

El grupo de trabajadores a estudio (n=18) presenta características individuales de edad promedio por encima de 40 años, sobrepeso leve y antecedentes de consumo de cigarrillo en la mayoría de los casos. Adicionalmente, se observa exposición prolongada a vibraciones por el uso de herramientas manuales. De acuerdo a las evidencias estas condiciones constituyen factores de riesgo para la presentación de STC. En el caso del sobrepeso se evidencia que el IMC resulta significativamente mayor en los trabajadores diagnosticados con STC.

Los síntomas más frecuentes referidos por los trabajadores a estudio en el segmento mano - brazo corresponden al hormigueo y el entumecimiento, con presentación ocasional durante el mes. Las pruebas de Tinel y Phalen resultan positivas en tres (3) y cuatro (4) casos respectivamente. Estos síntomas y hallazgos clínicos son consistentes con las manifestaciones del STC, de ahí la importancia de su identificación y seguimiento para la realización de intervenciones oportunas.

Los resultados de la electromiografía corroboran el diagnóstico de síndrome de túnel carpiano en ocho trabajadores, de ubicación bilateral y compromiso que varía entre incipiente y severo. Estos hallazgos dan cuenta de un grupo de trabajadores expuestos a vibración con una alta frecuencia de síndrome de túnel carpiano.

## 10. RECOMENDACIONES

Se recomienda que el área de seguridad y salud de la empresa identifique los trabajadores con exposición previa a vibración en segmento mano-brazo y uso prolongado de herramientas portátiles vibrátiles en años y horas por día. Así mismo, para los que alternan varias herramientas portátiles vibrátiles diferentes (taladro, pulidora o martillo neumático) durante la ejecución de la obra. Estas características de la exposición deben ser controladas prioritariamente a través de la cuantificación del nivel de exposición a través de la medición de las vibraciones en las herramientas, la implementación de tiempos de recuperación, la retroalimentación continua en el uso adecuado de las herramientas y la rotación de tareas a criterio del médico laboral o el responsable del área de seguridad y salud en el trabajo.

Establecer mecanismos para la identificación y seguimiento periódico de síntomas de hormigueo, entumecimiento, pérdida de sensibilidad o falta de coordinación, los cuales son síntomas predictivos de síndrome de túnel carpiano. Adicionalmente, el índice de masa corporal resulta un factor de riesgo individual que debe considerarse en valoraciones periódicas y de ser necesario intervenir por tratarse de un factor de riesgo individual que es susceptible de modificar.

Se propone complementar el examen médico ocupacional de pre-empleo con el componente neurológico/vascular, con la implementación de la Escala de Estocolmo, y el dinamómetro para la medición de fuerza de agarre. El examen electrodiagnóstico se debe considerar como una alternativa para el diagnóstico y determinación de la severidad de los casos de síndrome de túnel carpiano.

Realizar una inducción al puesto de trabajo que implique posturas protectivas en miembros superiores, agarre de la herramienta, identificación de la postura adecuada del cuerpo y el espacio a intervenir para evitar movimientos y posturas forzadas en miembros superiores, cintura escapular y tronco.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

La Señora Patricia Ivonne Quintero jefe del área de Salud Ocupacional, que amablemente permitió el ingreso a la empresa de construcción para la realización de este trabajo.

El señor Massimo Bovenzi quien acompañó en la etapa de culminación de este trabajo de grado.

Agradezco a quienes han dedicado su tiempo y esfuerzo para la realización de este proyecto, en especial a mis padres, a Claudia Isabel Lasso y a la Universidad por haberme dado las bases y la oportunidad para desarrollarme como profesional en el campo de la Salud Ocupacional.

*“Cuando una persona busca defectos en otra, la situación se torna tensa y negativa. Al contrario, cuando se busca con sinceridad los puntos fuertes de los otros, se dan las mejores conquistas humanas.”*

Gracias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 
- <sup>1</sup> Barregard, L., L. Ehrenstrom, and K. Marcus. "Hand-arm vibration syndrome in Swedish car mechanics." *Occupational and Environmental Medicine* 60.4 (2003): 287+. Academic OneFile. Web. 1 July 2011.
- <sup>2</sup> INSTITUTO NACIONAL SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). Síndrome del Túnel carpiano. Criterios para su intervención en el ámbito laboral. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline./Erg>.
- <sup>3</sup> Informe de Enfermedad Profesional en Colombia - 2001-2002 - UNA OPORTUNIDAD PARA LA PREVENCIÓN; Ministerio de Protección Social, Dirección de Riesgos profesionales, Pág. 45.
- <sup>4</sup> GATISO: Guía de Atención Integral en Salud Ocupacional Basada en Evidencia. Ministerio de la Protección Social. 2007, pp. 44-7.
- <sup>5</sup> Santurio Díaz, José Ma; Rodríguez Carbadillo Jairo; Arguelles Bayón Efrén; Estudio de la Exposición mano-Brazo en el Trabajo con Máquinas portátiles; Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos laborales, Universidad de Oviedo; 31 de Mayo de 2006.
- <sup>6</sup> Bovenzi Massimo; Vibraciones Transmitidas A Las Manos Enciclopedia De Salud Y Seguridad; ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO.
- <sup>7</sup> Fisbain DA. Secondary gain concept. Definition, problems and its abuse in medical practice. *APS Journal* 1994; 3: 264-73.
- <sup>8</sup> Gigliola Ángela M., *Díaz Ruiz Jorge A.* Análisis De La Calificación De Pérdida De Capacidad Laboral Por Trastornos (Desórdenes) Músculo-Esqueléticos En Miembro Superior En Una Administradora De Riesgos Profesionales Colombiana En El Año 2008; *Rev. Col Med Fis Rehab* 2012; 22(1): 19-26.
- <sup>9</sup> García Parra G., Gómez Eslava A.; Revisión y Actualización SINDROME DEL TUNEL DEL CARPO; *Morfología – 1*, Vol. 3 – 2009; Departamento de Morfología, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional.
- <sup>10</sup> Portillo R, Huertas M.A. Síndrome Del Túnel Del Carpo correlación Clínica y Neurofisiológica; servicio de neurología del hospital Guillermo Almenara Irigoyen. Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Universidad San Martin de Porres.
- <sup>11</sup> García G. Gómez A. González A. Síndrome del Túnel del Carpo; Departamento de Morfología; Facultad de Medicina – Universidad Nacional de Colombia.

---

<sup>12</sup> Tolosa Guzman, Trillos Maria Constanza; Evaluación Fisioterapéutica en el Diagnóstico Diferencial de la Distonía Ocupacional; Rev. Cienc. Salud 8 (3): 19-35

<sup>13</sup> Ibid., p. 19-35

<sup>14</sup> Ortega R. Avances Neurofisiológicos en el Síndrome del Túnel del Carpo: proceso de sensibilización central o neuropatía Local; departamento de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Universidad Rey Juan Carlos; Rev. Neurología 2012.

<sup>15</sup> <http://www.humanvibration.com> [Harrington et al, 1998. Ohlsson et al, 1994; Waris y col, 1979].

<sup>16</sup> Stanley, Barbara. *Concepts in Hand Rehabilitation*. United States of America: Davis Company; 1992, pp. 548-49.

<sup>17</sup> Harrington J.M, Dr Asherson J. ;Department Of Social Security, Social Security Administration Act 1992; Hand Arm Vibration Syndrome; report by the industrial injuries advisory council in accordance with section 171 on the question whether Hand arm Vibration Syndrome should be prescribed. May 1995, London.

<sup>18</sup> Rempel *et al.* [1998] and the American Association of Electrodiagnostic Medicine [2002].

<sup>19</sup> Gosta Gemne, limari Pyykko, William Taylor, Peter L Pelmeur; The Stockholm Workshop Scale For The Classification Of Cold-Induced Raynaud's Phenomenon In The Hand-Arm Vibration Syndrome (Revision Of The Taylor-Pelmeur Scale), *Scand J Work Environ Health*, Vol 13, 1987, p. 275- 278.

<sup>20</sup> GRIFFIN M. J.; Department of Social Security, Op. Cit., p 4.

<sup>21</sup> Professor. Harrington J.M, Dr Asherson J. ;Department Of Social Security, Social Security Administration Act 1992; Hand Arm Vibration Syndrome; report by the industrial injuries advisory council in accordance with section 171 on the question whether Hand arm Vibration Syndrome should be prescribed. May 1995, London.

<sup>22</sup> W TAYLOR; Department of Community Medicine, University of Dundee, \*Ninewells Medical School; British Journal of Industrial Medicine 1988; 45:281-282 Editorial Hand-arm vibration syndrome: a new clinical classification and an updated British standard guide for hand transmitted vibration.

- 
- <sup>23</sup> Splinting for carpal tunnel syndrome: prognostic indicators of success A M Gerritsen, IBC Korthals-de Bos, P M Laboyrie, H C W de Vet, R J P M Scholten, L M Bouter J Neurol Neurosurgery Psychiatry 2003; 74:1342–1344.
- <sup>24</sup> Ashworth N. Carpal Tunnel Syndrome. American Family Physician, Febrero 2007; 75(3):381-384.
- <sup>25</sup> Bernard P, ed. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, Upper limbs and low back. US DHHS (NIOSH) Publication No 97-141, Cincinnati, OH, 1997.
- <sup>26</sup> Hagberg M. Clinical assessment of musculoskeletal disorders in workers exposed to hand-arm vibration. Int Arch Occup Environ Health 2002; 75: 97-105.
- <sup>27</sup> CANNEY, Patricia; Capítulo III Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Colombia. [http://www.suratep.com/articulos/157/caso\\_colombia.pdf](http://www.suratep.com/articulos/157/caso_colombia.pdf), p.43-44.
- <sup>28</sup> Knut. Op. Cit., p. 91.
- <sup>29</sup> KNUT Ringen, Jane L. Seegal y James L. Weeks; Op. Cit., p. 93-98
- <sup>30</sup> KNUT Ringen, Jane L. Seegal y James L. Weeks; Ibid, p.93-98.
- <sup>31</sup> KNUT. Op. Cit., p. 90.
- <sup>32</sup> Griffin Michael J., Bovenzi Massimo; Protocol for epidemiological studies of hand-transmitted vibration; Institute of Sound and Vibration Research, University of Southampton, U.K. Institute of Occupational Medicine, University of Trieste, Italy. European Commission, Quality of Life and Management of Living Resources Programme, Key Action 4 - Environment and Health, 7th January 2007.
- <sup>33</sup> Jamar Hydrolic Hand Dynamometer User Instructions by Lafayette Instrument Company, 2004.
- <sup>34</sup> Kouyoumdjian, Zanetta, Morita; Evaluation of age, body mass index and wrist index as risk factors for the severity of carpal tunnel syndrome; Department of Neurological Sciences, State Medical School, Sao Jose de Rio Preto, Sao Paulo; Brazil. 2002.
- <sup>35</sup> Moghtaderi, Izadi, Sharafadinzadeh; An evaluation of gender, body mass index, wrist circumference and wrist ratio as independent risk factors for carpal tunnel

---

syndrome; Khatam General Hospital, Department of Neurology, Zahedan University, Zahedan; Iran. 2005.

<sup>36</sup> Palmer Keith T, Griffin Michael J , Syddall Holly , Pannett Brian, Cooper Cyrus, Coggon David; Prevalence of Raynaud's phenomenon in Great Britain and its relation to hand transmitted vibration: a national postal survey; *Occup Environ Med* 2000;57:448–452.

<sup>37</sup> Griffin M., Bovenzi M.; the diagnosis of disorders caused by transmitted vibration: the southampton Workshop 2000; southampton university, UK.

<sup>38</sup> A. Gómez Conesa. Artículo Síndrome del Túnel del Carpo; Departamento de Fisioterapia. Universidad de Murcia. 2003.

<sup>39</sup> BOVENZI et al. 1995 Dimberg and Oden 1991; Brubaker et al. 1987 Center Disease Control; Doc, National Institute for Occupational Safety and Health, Chapter 5 Hand/Wrist Musculoskeletal Disorders (Carpal Tunnel Syndrome, Hand/Wrist Tendinitis, and Hand-Arm Vibration Syndrome): Evidence for Work-Relatedness. Atlanta 1997.

<sup>40</sup> Katz JN, Stirrat CR, Larson MG, Fossel AH, Eaton HM, Liang MH. A self-administered hand symptom diagram for the diagnosis and epidemiologic study of carpal tunnel syndrome. *J Rheumatol.* 1990; 17:1495–8.

<sup>41</sup> Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health.* 2001; 27 Suppl 1:1–102.

<sup>42</sup> Hamilton, A. 1918. A Study of Spastic Anemia in the Hands of Stonecutters. *Industrial Accidents and Hygiene Series no. 19. Bulletin No. 236.* Washington, DC: Department of Labor Statistics.

<sup>43</sup> Jashimoto Lizeth Muñoz, Bustillos Enrique de la Vega , Lopez Millán Francisco; Fuerza Máxima De Agarre Con Mano Dominante Y No Dominante; xv congreso internacional de ergonomía SEMAC, Instituto Tecnológico de Hermosillo, México, 2009.

<sup>44</sup> Tolosa-Guzmán IA, Trillos MC; Evaluación fisioterapéutica en el diagnóstico diferencial de la Disonía Ocupacional; *Rev. Cienc. Salud.* 8 (3): 19-35 / 27.

<sup>45</sup> Bovenzi, M.; Guidelines of the Italian Society of Occupational Medicine and Industrial Hygiene on health risks arising from exposure to mechanical vibration at workplace; Clinical Unit of Occupational Medicine Department of Public Health Sciences, University of Trieste, 1997.

---

<sup>46</sup> Correa Cardonal Juan, Rodríguez González Jorge; Síndrome del Túnel del Carpo, Enfoque y manejo; Medicina Universidad Pontificia Bolivariana 24(1): 29-37, Abril 2005.

<sup>47</sup> Baldasseroni A, Tarraglia R, Carnevale F. The risk of the Carpal Tunnel Syndrome in some work activities. Med Lav 1995; 86(4): 341- 351.

## **ANEXOS**

**ENCUESTA PARA TRABAJADORES EXPUESTOS A VIBRACION SEGMENTAL  
EN EL SISTEMA MANO BRAZO (SMB)**

Nombre: \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Años

1. Cargo que desempeña? \_\_\_\_\_
2. Antigüedad en el Cargo \_\_\_\_\_
3. Qué cargo anterior tenía con exposición a vibración?
4. Antigüedad en el cargo anterior? \_\_\_\_\_
5. Que maquina o herramienta manual portátil vibrátil opera?  
\_\_\_ Taladro de diamante \_\_\_ Taladro percutor \_\_\_ Cortadora de asfalto  
\_\_\_ Martillo neumático \_\_\_ Martillo eléctrico \_\_\_ Apisonadora \_\_\_ Vibrador de hormigón  
\_\_\_ Mesa de corte \_\_\_ Atornillador de impacto \_\_\_ Pulidora \_\_\_ Compactadora
6. Otra herramienta manual? \_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_
7. Cuantas horas diarias trabaja utilizando la maquina o herramienta manual portátil vibrátil? \_\_\_\_\_
8. Hace cuanto tiempo que manipula maquinas o herramientas manuales portátiles vibrátiles? \_\_\_\_\_
9. Durante la jornada laboral realiza otras tareas alternas donde no manipule herramientas portátiles vibrátiles?  
\_\_\_ Si \_\_\_ No
10. Cuanto tiempo dura realizando las tareas donde no manipula herramientas portátiles vibrátiles? \_\_\_\_\_
11. Consume cigarrillo? \_\_\_ Si \_\_\_ No
12. Hace cuánto tiempo fuma? \_\_\_\_\_
13. Ha fumado alguna vez? \_\_\_ Si \_\_\_ No
14. Numero de cigarrillos por día? \_\_\_\_\_
15. Ha sentido hormigueo en los dedos? \_\_\_ Si \_\_\_ No

16. Que tan frecuente siente hormigueo en los dedos?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

17. Ha sentido o visto que las puntas de los dedos de las manos se ponen blancas o moradas?

Si  No

18. Que tan frecuente ha sentido que las puntas de los dedos de las manos se ponen blancas o moradas?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

19. Ha tenido dificultad para escribir, usar las llaves, cepillarse los dientes o levantar objetos pequeños en los últimos 12 meses?

Si  No

20. Que tan frecuente es la dificultad para escribir, usar las llaves, cepillarse los dientes o levantar objetos pequeños en los últimos 12 meses?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

21. Ha tenido alguna vez entumecimiento, pérdida de la sensibilidad? Por ejemplo disminución en la sensación de calor, frio, dolor.

Si  No

22. Se ponen los dedos blancos o azules después de lavar las manos?

Si  No

23. Que tan frecuente es la perdida de sensación de calor, frio y dolor en las manos?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

24. Ha perdido fuerza para empuñar sus manos o para agarrar las maquinas o las herramientas u otros objetos?

Si  No

25. Que tan frecuente es la perdida para empuñar las manos o agarrar las maquinas o herramientas?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

26. Ha tenido falta de coordinación en las manos en los últimos 12 meses?

Si  No

27. Que tan frecuente es la falta de coordinación en las manos?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

28. Ha tenido dificultad para abrocharse (abotonarse) o subirse el cierre amarrarse los zapatos en los últimos 12 meses?

Si  No

29. Que tan frecuente es la dificultad para abrocharse o subirse el cierre?

A diario  algunas veces en la semana  
 Ocasionalmente en el mes

30. Ha consultado al médico por estas causas en los últimos 12 meses?

Si  No

31. Ha tenido incapacidad por algunos de los síntomas anteriores?

Si  No

32. Cuantos días de incapacidad le dieron? \_\_\_\_\_

33. Cuántas veces ha tenido incapacidad por los síntomas anteriores?

\_\_\_\_\_

34. Su puesto de trabajo ha tenido alguna modificación por motivo de enfermedad en mano y brazo.

Si  No

35. Usa Elementos de protección personal en los últimos 12 meses?

Si  No

36. Cual elemento de protección personal?

Tapones para oídos  Guantes  
 Botas  Casco  Gafas

37. Tiene pausas durante la jornada laboral (no incluye la hora del almuerzo)?  
\_\_\_Si \_\_\_No
38. La Herramienta vibrátil que usted usa es la apropiada para la tarea, es decir la que se debe usar?  
\_\_\_Si \_\_\_No
39. Como es el estado actual de la herramienta que usa?  
\_\_\_ Muy Bueno \_\_\_ Bueno \_\_\_ Regular \_\_\_Malo \_\_\_ Muy Malo
40. La máquina o herramienta que usted opera tiene mantenimiento preventivo, es decir tiene mantenimiento periódico sin que haya daño o deje de funcionar?  
\_\_\_Si \_\_\_No
41. Recibió inducción sobre el uso de la herramienta  
\_\_\_Si \_\_\_No
42. Le enseñaron cual era la postura más adecuada para manipular la herramienta portátil vibrátil?  
\_\_\_Si \_\_\_No

## **INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIAR LA HISTORIA MÉDICA OCUPACIONAL ESPECIFICA PARA HAVS**

Este examen se debe realizar a una temperatura ambiente, el participante debe tener un reposo del miembro superior de 12 horas. No ingerir licor 24 horas antes del examen, no fumar, ni ingerir café las dos horas anteriores al examen. El examinado debe quitarse anillos, relojes, pulseras, gargantillas, cadenas y las uñas sin pintar para que no interfieran con el procedimiento. Los hombres se deben examinar sin camisa y las mujeres con bata de examen y sin brassier. Se recomienda llevar consigo la historia médica general o laboral, donde deben estar registrados antecedentes personales y familiares, que puedan interferir con los resultados de las pruebas.

1. Anotar nombres y apellidos completos del trabajador, género, edad, si el trabajador va a ingresar a la empresa o si ya está vinculado, escribir nombre de la empresa promotora de salud (EPS) y Administradora de riesgos laborales (ARL) a la cual está afiliado con su respectivo número de afiliación.
2. Anotar el oficio anterior que desempeño con exposición a vibración, describir la maquina o herramienta manual vibrátil utilizada, que tipo de protección personal usaba.
3. Examen clínico específico para Síndrome Vibración Mano-Brazo: con este examen se pretende explorar clínicamente alteraciones que indiquen o sugieran patologías en el segmento mano brazo (SMB).

### **3.1 Examen Vascular:**

- a) **Prueba de Allen:** el examinador con sus dedos pulgares debe comprimir simultáneamente las arterias radial y ulnar a nivel de la muñeca, mientras el examinado hace vaciamiento sanguíneo cerrando y abriendo la mano, hasta que esta se torne blanca. Luego el examinador debe soltar una de las arterias comprimidas y evaluar su llenado sanguíneo, repetir el procedimiento para la otra arteria, y así poder evaluarlas independientemente.

El llenado normal debe ser inmediato, si el llenado sanguíneo demora más de 5 segundos indica espasmo de los vasos digitales y se considera la prueba positiva (+). Esta prueba debe hacerse en cada mano.

Señalar con una X si la prueba es positiva o negativa; si es positiva indique cual extremidad está afectada: derecha, izquierda o ambas.

- b) Prueba de Adson:** el examinador debe tomar el pulso radial (muñeca) y sin soltarlo elevar el brazo del examinado y luego llevarlo hacia atrás. Si el pulso desaparece en cualquiera de las posiciones se considera la prueba positiva (+). Esta prueba se debe hacer encada mano.

Señalar con una X si la prueba es positiva o negativa; si es positiva indique cual extremidad está afectada: derecha, izquierda o ambas.

Prueba de llenado capilar: consiste en emblanquecer el lecho ungueal por presión y contar el tiempo en que retoma el color. El llenado normal es inmediato. Hacer esta prueba en todos los dedos de ambas manos.

Señalar con una X si la prueba es positiva o negativa; si es positiva indique cual extremidad está afectada: derecha, izquierda o ambas.

En la casilla de observaciones anotar datos que el médico considere de importancia al explorar estos signos.

### 3.2 Examen Neurosensitivo

- a) Prueba de Tinel:** el examinado debe colocar el dedo índice lo más cerca posible al ligamento carpiano y el examinador debe golpear en el ligamento con un martillo de reflejos; la prueba es positiva (+) si el individuo experimenta hormigueo distal a la muñeca en el área del mediano.

Señalar con una X si la prueba es positiva o negativa; si es positiva indique cual extremidad está afectada: derecha, izquierda o ambas.

- b) Prueba de Phalen:** El examinado debe levantar los brazos a nivel de la barbilla, flexionando las manos y juntando los dorsos durante tres minutos. Si presenta hormigueo en los dedos sugiere compresión del nervio mediano a nivel del túnel carpiano y la prueba se considera positiva.

Señalar con una X si la prueba es positiva o negativa; si es positiva indique cual extremidad está afectada: derecha, izquierda o ambas.

- c) Discriminación de dos puntos:** con dos agujas pinchar simultáneamente en dos sitios diferentes en el área del nervio mediano del examinado. Normalmente se debe diferenciar pinchazos entre 2 y 5 milímetros distancia. La prueba es positiva (+)

si el examinado no es capaz de discriminar mínimo 5 milímetros de distancia entre los pinchazos.

Señalar con una X si la prueba es positiva o negativa; si es positiva indique cual extremidad está afectada: derecha, izquierda o ambas.

### 3.3 Examen osteomuscular

- a) **Simetrías:** Medir con cinta métrica las circunferencias de brazo, codo, antebrazo y muñeca; en caso de asimetrías notorias (más de 2 cm) indagar si practica alguna actividad o deporte que implique mayor uso de una extremidad con relación a la otra.

Señale con una X si las extremidades son simétricas o asimétricas; en caso de asimetrías especifique cual extremidad: derecha, izquierda y cual articulación. Cualquier información adicional se debe anotar en la casilla de observaciones.

- b) **Fuerza de Agarre:** El participante debe agarrar fuertemente los dedos índice y medio de las dos manos del examinador simultáneamente, para que este aprecie la fuerza de agarre de ambas manos del participante. Si el participante nota disminución

Señale con una X si la prueba es normal o anormal, en caso de anomalía explicar en cual extremidad: derecha, izquierda o ambas.

#### c) **Ángulos de Flexo-Extensión Normales:**

**Hombro:** Abducción 180 Grados  
Aducción 50 Grados  
Flexión 180 Grados  
Extensión 50 Grados  
Rotación interna y externa 90 Grados cada una

**Codo:** Extensión 0 Grados  
Flexión 130 Grados  
Supinación y Pronación 90 Grados

**Muñeca:** Dorsiflexión palmar 70 Grados  
Flexión palmar 90 Grados  
Desviación cubital 60 Grados  
Desviación radial 25 Grados

**Metacarpofalángicas:** Flexión 90 Grados

**Interfalángicas Proximales:** Flexión 120 Grados

**Interfalángicas Distales:** Flexión 80 Grados

Señale con una X si los ángulos son normales o anormales; en caso de encontrar anomalía o limitación en estos ángulos, especificar en cual extremidad: derecha, izquierda o ambas y cual articulación. Cualquier información adicional anotar en la casilla de observaciones.

#### 4. Sistema de Clasificación de Estocolmo

Basados en esta tabla, evalúe cada uno de los ítems y clasifique según lo encontrado anotándolo para cada mano por separado como se explica al pie de la tabla.

EVALUACIÓN VASCULAR		
ESTADIO	GRADO	DESCRIPCIÓN
0		Sin daño
1	Leve	Isquemias ocasionales, afectando solo al extremo de uno o más dedos
2	Moderado	Isquemias ocasionales, afectando a falanges medias y distales raramente a los proximales de uno o más dedos.
3	Severo	Isquemias frecuentes afectando a todas las falanges de la mayoría de los dedos.
4	Muy Severo	Como en el anterior, con cambios tróficos en la piel de los extremos de los dedos.

NOTA: para cada mano se define un estadio por separado, por ejemplo: 2L (2)/ 1R (1), significa estadio 2 en mano izquierda (L), con dos dedos afectados, y estadio 1 en mano derecha (R), con un dedo afectado.

EVALUACIÓN NEUROSENSITIVA	
ESTADIO	SINTOMAS
0 SN	Sin síntomas
1SN	Entumecimiento intermitente, con o sin hormigueo
2SN	Entumecimiento intermitente, o persistente, con reducción de la capacidad sensorial
3SN	Entumecimiento intermitente, o persistente, con reducción de la capacidad táctil o la destreza manual.

NOTA: para cada mano se le adjudica un estadio por separado.

## **5. Pruebas de Laboratorio**

Esta casilla se llena una vez obtengan los resultados de los exámenes diagnósticos y se anotaran datos que el medico considere importantes. Estos exámenes se deben anexar a la historia clínica ocupacional.

**6.** Después del análisis clínico y de laboratorio, el medico anotara el diagnostico. En caso de no hallar alteraciones anotara “normal”.

**7.** El medico hará las recomendaciones que amerite el trabajador evaluado, y se seguirán las conductas según el protocolo de evaluación, y se dará a conocer al área de Salud Ocupacional para el respectivo seguimiento y control de trabajadores expuestos.

## HISTORIA CLINICA LABORAL PARA SINDROME VIBRACION MANO BRAZO

### 1. IDENTIFICACION

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Sexo: M\_\_\_ F\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Años

Trabajador: Nuevo\_\_\_ Vinculado\_\_\_

Oficio que desempeñe el trabajador: \_\_\_\_\_

EPS: \_\_\_\_\_ Número de Afiliación: \_\_\_\_\_

### 2. ANTECEDENTES LABORALES

EMPRESA	OFICIO	TIEMPO	TIPO DE HERRAMIENTA	PROTECCIÓN PERSONAL

### 3. EXAMEN CLINICO ESPECÍFICO PARA SINDROME VIBRACION MANO BRAZO

#### 3.1 EXAMEN VASCULAR

a) Prueba de Allen: MSD: \_\_\_\_\_ ( - ) MSI: \_\_\_\_\_ ( - )

\_\_\_\_\_ ( + ) \_\_\_\_\_ ( + )

b) Prueba de Adson: MSD: \_\_\_\_\_ ( - ) MSI: \_\_\_\_\_ ( - )

\_\_\_\_\_ ( + ) \_\_\_\_\_ ( + )

c) Prueba de Llenado

Capilar: MSD: \_\_\_\_\_ ( - ) MSI: \_\_\_\_\_ ( - )

\_\_\_\_\_ ( + ) \_\_\_\_\_ ( + )

Observaciones: \_\_\_\_\_

#### 3.2 EXAMEN NEUROSENSITIVO

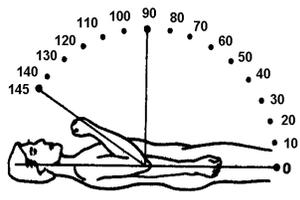
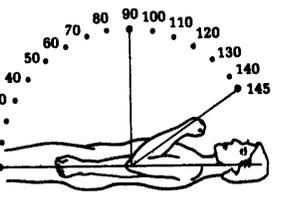
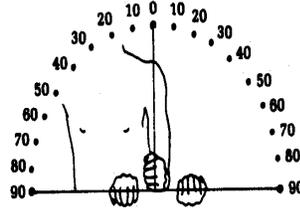
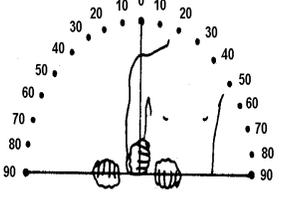
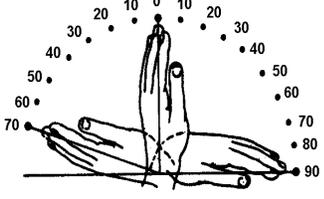
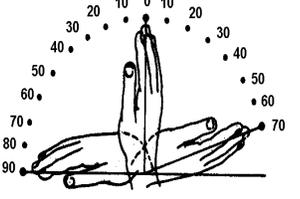
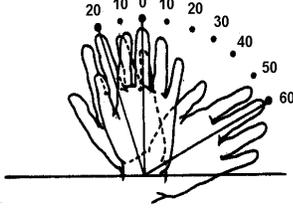
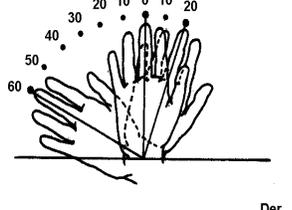
a) Prueba de Tinel: MSD: \_\_\_\_\_ ( - ) MSI: \_\_\_\_\_ ( - )

\_\_\_\_\_ ( + ) \_\_\_\_\_ ( + )

b) Prueba de Phalen: MSD: \_\_\_\_\_ ( - ) MSI: \_\_\_\_\_ ( - )

\_\_\_\_\_ ( + ) \_\_\_\_\_ ( + )



 <p style="text-align: right;">Der.</p>	<p style="text-align: center;"><b>FLEXIÓN – EXTENSIÓN DE CODO</b> Normalidad Flexión 0°-145° Extensión 145° - 0°</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Iz.</th> <th>Movimiento</th> <th>Der.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Activo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasivo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Iz.	Movimiento	Der.		Activo			Pasivo		 <p style="text-align: left;">Izq.</p>
Iz.	Movimiento	Der.									
	Activo										
	Pasivo										
 <p style="text-align: left;">Izq.</p>	<p style="text-align: center;"><b>SUPINACIÓN Y PRONACIÓN DEL ANTEBRAZO</b> Normalidad Supinación 0° - 90° Pronación 0° - 90°</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Iz.</th> <th>Movimiento</th> <th>Der.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Activo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasivo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Iz.	Movimiento	Der.		Activo			Pasivo		 <p style="text-align: right;">Der.</p>
Iz.	Movimiento	Der.									
	Activo										
	Pasivo										
 <p style="text-align: left;">Izq.</p>	<p style="text-align: center;"><b>FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE MUÑECA</b> Normalidad Flexión 0° - 90° Extensión 0° - 70°</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Iz.</th> <th>Movimiento</th> <th>Der.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Activo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasivo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Iz.	Movimiento	Der.		Activo			Pasivo		 <p style="text-align: right;">Der.</p>
Iz.	Movimiento	Der.									
	Activo										
	Pasivo										
 <p style="text-align: left;">Izq.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DESVIACIÓN LUNAR Y RADIAL DE MUÑECA</b> Normalidad Desv. Ulnar 0° - 50° Desv. Radial 0° -20°</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Iz.</th> <th>Movimiento</th> <th>Der.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Activo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pasivo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Iz.	Movimiento	Der.		Activo			Pasivo		 <p style="text-align: right;">Der.</p>
Iz.	Movimiento	Der.									
	Activo										
	Pasivo										

Tomado del Instituto de Rehabilitación de Chicago

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3.4 CLASIFICACIÓN ESCALA DE ESTOCOLMO

a) Evaluación  
Vascular:

Mano Derecha \_\_\_\_\_

Mano Izquierda \_\_\_\_\_

b) Evaluación  
Neurosensitiva:

Mano Derecha \_\_\_\_\_

Mano Izquierda \_\_\_\_\_

### 4. PRUEBAS DE LABORATORIO

a) Electromiografía:

MSD \_\_\_\_ Normal \_\_\_\_ Anormal

MSI \_\_\_\_ Normal \_\_\_\_ Anormal

Explique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 6. RECOMENDACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Trabajador

\_\_\_\_\_  
Firma del Medico

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

### TITULO

#### DECLARACION ESCRITA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA COMO VOLUNTARIOS EN EL ESTUDIO DE ALTERACIONES OSTEOMUSCULARES, VASCULARES Y NEUROLOGICAS CAUSADOS POR VIBRACIONES SOBRE EL SEGMENTO MANO-BRAZO EN LA POBLACION TRABAJADORA DE UNA EMPRESA DE CONSTRUCCION

- **Lugar de desarrollo de la evaluación integral:**

Obra de construcción unidad de cuidados intensivos de una Clínica de la Ciudad de Cali

- **Evaluador principal:**

Andrés Felipe Gamboa Laverde

- **Nombre del voluntario(a):** \_\_\_\_\_

- **Fecha nacimiento:** \_\_\_\_\_ **Género:** \_\_\_\_\_

- **Descripción de la evaluación integral:**

Se estudiarán trabajadores que desarrollen tareas donde operen máquinas y herramientas manuales portátiles; se obtendrá información por medio de una encuesta, mediciones y evaluaciones clínicas del trabajador, con el propósito de determinar la existencia o no de alguna alteración en la salud como consecuencia de la vibración.

- **Propósito del estudio:**

Se pretende determinar la magnitud y la frecuencia de las alteraciones osteomusculares, vasculares, y neurológicas relacionadas con el síndrome vibración mano-brazo que se presentan en los trabajadores expuestos a vibración en una empresa de construcción.

- **Información importante sobre el estudio:**

El participante debe tener reposo del miembro superior de 12 horas. No ingerir licor 24 horas antes del examen, no fumar, ni ingerir café las dos horas anteriores al examen. El participante debe quitarse anillos, relojes,

pulseras, gargantillas, cadenas y las uñas sin pintar para que no interfieran con el procedimiento. Los hombres se deben examinar sin camisa y las mujeres con bata de examen y sin brassier. Las personas que van a aplicar las mediciones y las evaluaciones clínicas son profesionales con experiencia y tienen la capacidad para determinar si llegará a existir algún inconveniente en la realización.

- **Requisitos para participar en el estudio:**

Trabajadores que manejen herramientas y equipos que produzcan vibración, que lleven desarrollando su labor con las herramientas manuales vibrátiles, igual o mayor a 1 año.

- **Información adicional (características, orientación, datos,...):**

Las evaluaciones médicas serán realizadas por un médico ocupacionista, y las mediciones sobre la herramienta serán hechas por un técnico o ingeniero especializado en el tema.

- **Procedimientos:**

Realizar pruebas de medición. Se utilizará un analizador de vibraciones con capacidad para registrar y almacenar los valores equivalentes de aceleración.

Para determinar el criterio clínico se realizarán las siguientes evaluaciones clínicas:

- Evaluación sistema vascular
- Evaluación sistema nervioso
- Evaluación sistema osteomuscular

Responder un cuestionario de síntomas osteo-musculares, vasculares y neurológicos. Su diligenciamiento dura unos 15 a 30 minutos aproximadamente; Revisión de la historia clínica ocupacional, registro y grabación visual de la ejecución de la tarea.

- **Duración del estudio y de la participación:**

La duración del estudio va paralelo al desarrollo del cronograma de la obra de construcción para cubrir las diferentes fases de la misma, es decir, 6 meses.

- **Riesgos e inconformidades:**

Si no participa de estudio no se crean perjuicios para su trabajo, es decir, no afecta su futuro laboral.

- **Beneficios e incentivos:**

Obtener información de su estado de salud y la necesidad de tratamiento médico si la llegara a necesitar información actualizada adquirida durante la aplicación.

- **Confidencialidad:**

Su nombre no aparecerá en ningún informe en el estudio. Los registros de la participación en este proyecto serán mantenidos en total confidencialidad, su identidad será utilizada por el investigador de manera interna para la verificación y análisis de datos. Los datos obtenidos a través del cuestionario y las pruebas de medición, al igual que sus respectivos análisis y conclusiones, pueden usarse en reuniones científicas y serán publicados en documentos y revistas científicas. Es posible que el participante sea llamado posteriormente para aclarar, completar o verificar cualquier dato consignado. En todo caso, toda información queda a disposición única del investigador.

- **Derechos a que tiene por participar:**

Derecho a estar informado con relación al estado de salud y al estado de la maquina o herramienta que opera.

- **Personas a contactar en el estudio:**

Harán contacto con el investigador principal únicamente para la recolección de información y su posterior verificación o corrección si fuera necesario.

Yo \_\_\_\_\_ He leído el presente documento y he tenido suficiente tiempo para considerar mi decisión de participar en este estudio. He presentado todas mis preguntas y han sido resueltas a mi satisfacción. El personal científico me ha explicado los procedimientos así como los beneficios y riesgos de mi participación en el estudio. Yo informaré sobre todos los efectos secundarios. Entiendo que si decido retirarme del estudio, puedo hacerlo sin perder mis derechos. He recibido copia de este formato. Por el presente documento acepto participar en este estudio titulado alteraciones Osteomusculares, Vasculares y Neurológicas Causados Por Vibración En El Segmento Mano-Brazo En Trabajadores De Una Empresa De Construcción De la Ciudad De Cali.

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del voluntario: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre de quien explica el estudio: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre del primer testigo: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre del segundo testigo: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

---

**Firma Investigador Principal**

### **ESTAMENTO DEL INVESTIGADOR**

He explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos del estudio, los posibles riesgos o incomodidades así como los beneficios potenciales. He contestado a las preguntas en la mejor de mis capacidades.

Andrés Felipe Gamboa Laverde \_\_\_\_\_

Investigador Principal

c.c. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_