



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA
No. 32 "VILLACOAPA"

ASOCIACIÓN ENTRE SINTOMATOLOGÍA
MUSCULOESQUELÉTICA DE MIEMBRO SUPERIOR Y
LA EXPOSICIÓN A MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y
USO DE EQUIPO GENERADOR DE VIBRACIONES EN
TRABAJADORES DE UNA EMPRESA METAL-MECÁNICA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO

PRESENTA:
DR. ALEJANDRO LÓPEZ ROSAS.

ASESOR:
DR. EDUARDO ROBLES PÉREZ.



FEBRERO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Corta es la vida, el camino largo, la ocasión fugaz, falaces las experiencias, el juicio difícil. No basta, además, que el médico se muestre tal en tiempo oportuno, sino que es menester que el enfermo y cuantos lo rodean coadyuven a su obra.

HIPOCRATES

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de una tesis de Especialidad Médica es inevitable que te asalte un muy humano egocentrismo que te lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que has hecho. Sin embargo, el análisis objetivo te muestra inmediatamente que la magnitud de ese aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo y consecuente con ellas, expresándoles mis agradecimientos.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Dr. Eduardo Robles Pérez por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación.

Quiero extender un sincero agradecimiento al personal administrativo y trabajadores de la empresa en la que se realizó el estudio, por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento. Su colaboración fue de gran ayuda durante mis estancias en su empresa. Le agradezco también por sus siempre atentas y rápidas respuestas a las diferentes inquietudes surgidas durante el desarrollo de este trabajo, lo cual se ha visto también reflejado en los buenos resultados obtenidos.

Entre los profesores miembros de la Especialidad de Medicina del Trabajo, a pesar de que con todos he tenido una excelente relación, debo destacar el caso de el Dr. Manuel C. Ortega Álvarez por su incansable empeño por reflexionar cada circunstancia de la vida, al Ing. Alfredo Sánchez Vázquez por la aportación de sus valiosos conocimientos y la Dra. Araceli Aguilar Acevedo por las horas de trabajo arduo hombro a hombro desde el inicio de este posgrado.

Para mis compañeros de grupo, tengo sólo palabras de agradecimiento, especialmente por aquellos momentos en los que pude ser inferior a sus expectativas: ha sido un camino largo y duro en el que, algunas veces, la fijación por lograr tus objetivos te hace olvidar la importancia del contacto humano. Quiero expresar mi especial agradecimiento a Annelise Santamaria y Paulina Herrera, quienes fueron compañeras siempre generosas y dispuestas como pocos, que compartieron conocimientos y experiencias de tipo profesional y personal que fueron de gran valor.

Para aquellos amigos que han compartido conmigo los “ires y venires” en el plano personal durante esta etapa, a la Dra. Elia Enríquez Viveros por mostrarme lo bello de esta Especialidad médica y al Dr. Agustín Calderón con quien aún la conversación más ligera te deja algo provechoso.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo esta dura tarea. A mis padres, Maricela y José Edmundo, por su ejemplo de lucha y perseverancia en la vida.

FIRMAS DE AUTORIZACION

Dr. Eduardo Robles Pérez.
Jefe de la División de Riesgos de Trabajo
Coordinación de Salud en el Trabajo IMSS

Dr. Augusto Javier Castro Bucio.
Coordinador clínico de Educación e Investigación
En Salud en HGZ No. 32

Dra. Lilia Araceli Aguilar Acevedo.
Profesor titular de la Especialidad de
Medicina del Trabajo en HGZ No. 32

INDICE

Resumen.....	1
Marco teórico.....	3
Justificación.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Marco conceptual.....	11
Hipótesis.....	12
Objetivos.....	12
Tipo de estudio.....	12
Universo de trabajo.....	12
Criterios de selección.	
• Criterios de inclusión.....	12
• Criterios de exclusión.....	12
• Criterios de eliminación.....	13
Especificación de las variables.	
<i>Variables independientes.</i>	
• Definición operacional y conceptual.....	13
<i>Variable dependiente.</i>	
• Definición operacional y conceptual.....	14
<i>Variables antecedentes.</i>	
• Definición operacional y conceptual.....	15
Descripción del programa de trabajo.....	16
Análisis estadístico de la información.....	16
Consideraciones éticas.....	17
Recursos para la investigación.....	17
Resultados.....	17
Discusión.....	20
Bibliografía.....	26
Anexos	
• Análisis univariado.....	29
• Análisis bivariado.....	32
• Cuestionario para la determinación de sintomatología musculoesquelética de miembro superior.....	35
• Guía para la evaluación de micromovimientos y posturas de trabajo del Dr. Eduardo Oliva López.....	40

RESUMEN.

ASOCIACIÓN ENTRE SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA DE MIEMBRO SUPERIOR Y LA EXPOSICIÓN A MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y USO DE EQUIPO GENERADOR DE VIBRACIONES, EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA METAL-MECÁNICA

López Rosas, Alejandro.* Robles Pérez Eduardo.**

*Residente de Segundo año de la Especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental, IMSS

** Jefe de la División de Riesgos de Trabajo, Coordinación de Salud en el Trabajo, IMSS

INTRODUCCIÓN. Los trastornos musculo-esqueléticos de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, algunos de los trastornos presentan signos y síntomas bien definidos, sin embargo otros no, por lo que no se identifican como parte de una patología clínica y a pesar de esto, son capaces de producir deterioro físico y discapacidad. Los TME se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, ten todo el mundo. Según datos de la OIT el 30% de lesiones musculares son de origen laboral y el segmento más afectado es la extremidad superior con trastornos de mano y brazo. Los estudios epidemiológicos actuales asocian a los TME con exposiciones ocupacionales tales como repetición de la tarea, esfuerzo elevado, posturas (estáticas o dinámicas), vibraciones ya sean locales o en todo el cuerpo y frío, cualquiera de estos factores de forma independiente o en combinación. **OBJETIVO.** Identificar la asociación entre la exposición a movimientos repetitivos y vibraciones de miembro superior con la presencia de sintomatología musculo-esquelética de miembros superiores en trabajadores de una empresa metal mecánica.

MATERIAL Y METODOS. Estudio transversal analítico. Se incluyeron a trabajadores de la planta de producción de una empresa metal-mecánica que se encontraban en puestos de trabajo evaluados ergonómicamente y estaban sometidos a movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones de los miembros superiores. Variable dependiente: sintomatología musculo-esquelética de miembro superior; variable independiente: exposición laboral a movimientos repetitivos y vibraciones. Variables antecedentes: edad, género e índice de masa corporal. Se realizó el análisis ergonómico del puesto de trabajo por grupos homogéneos de actividades, con la identificación movimientos repetitivos y posturas forzadas o mantenidas con el cuestionario de Evaluación Gráfica de Riesgos Musculo-esqueléticos del Dr. Eduardo Oliva López. Se proporciono a los trabajadores un cuestionario autoaplicable, que recopilaba datos generales y los referentes a la sintomatología. Se obtuvo medidas de frecuencia central y de dispersión de las variables continuas así como porcentajes para las variables categóricas. Posteriormente se realizó el análisis bivariado entre la variable de exposición con la variable del efecto a través de la obtención de los riesgos relativos para cada categoría de la intensidad de la exposición con intervalos de confianza al 95%, identificándose la relación dosis respuesta entre la intensidad de la exposición con la variable dependiente.

RESULTADOS. Se tenía un total de 190 trabajadores, de los cuales 63 se negaron a contestar la autoencuesta, por lo que se recolectaron un total de 127 de ellas. Se excluyeron 55 trabajadores: 17 de ellos no cumplían con los criterios de inclusión y 38 que cumplían con uno o varios criterios de exclusión. Análisis univariado: el género masculino predomino con 51%, el grupo de edad más frecuente fue el de 31 a 40 años que representa un total de 43%, el índice de masa corporal con mayor prevalencia fue el Sobrepeso con un 41%, el tiempo de antigüedad en el puesto se encontró un rango mínimo de 7 meses y un máximo de 23 años con la media fue de 7.5 años, la presencia de herramientas que generan vibraciones fue de 72.2%. Los síntomas más frecuentes fueron dolor en hombros y en dedos de la mano. En el análisis bivariado los síntomas que presentaron tener una asociación estadísticamente significativa con los movimientos repetitivos y las vibraciones fueron:

dolor de dedos de mano, dolor a la flexo-extensión de muñeca, parestesias en dedos de la mano, en palma y en dorso, hipoestesis en dedos de la mano y en dorso, inflamación de dedos, dificultad para soportar, levantar objetos y abrir botellas.

DISCUSION. En este estudio se detectó que la sintomatología musculoesquelética inespecífica de miembro superior guarda una relación estrecha con movimientos repetitivos y vibraciones generadas por herramientas, específicamente los síntomas de dolor a la flexo-extensión y en la región de muñeca, parestesias en dedos de la mano, palma y codo, hipoestesis e inflamación en dedos de la mano; asociados particularmente con los movimientos que involucran agarre del dedo pulgar en oposición con el resto de los dedos y la desviación de la muñeca. La presencia de asociaciones limítrofes y su falta de significancia estadística en este estudio puede corregirse con el incremento del tamaño de la muestra. El análisis y la detección temprana de los factores de riesgo en el mundo laboral es un paso necesario para la prevención y el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Por lo que es necesario realizar más estudios de investigación para caracterizar de manera específica la exposición en duración e intensidad.

ASOCIACIÓN ENTRE SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA DE MIEMBRO SUPERIOR Y LA EXPOSICIÓN A MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y USO DE EQUIPO GENERADOR DE VIBRACIONES, EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA METAL-MECÁNICA

López Rosas, Alejandro.* Robles Pérez Eduardo.**

*Residente de Segundo año de la Especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental, IMSS

** Jefe de la División de Riesgos de Trabajo, Coordinación de Salud en el Trabajo, IMSS

MARCO TEORICO

TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELÉTICOS ASOSIADOS AL TRABAJO (TME).

Los trastornos musculo-esqueléticos de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, entre las cuales se mencionan las siguientes: inflamaciones de los tendones (tendinitis y tenosinovitis), en particular en el antebrazo o la muñeca, en los codos y en los hombros, que se manifiestan en profesiones con períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático; mialgias, esto es, dolor y deterioro funcional de los músculos, que se producen predominantemente en la región del cuello y los hombros y suelen darse en profesiones en las que se realiza trabajo estático; compresión de los nervios que se produce especialmente en la muñeca y el antebrazo; trastornos degenerativos de la columna, que afectan habitualmente al cuello o a la región dorsolumbar y se manifiestan sobre todo en personas que realizan trabajos manuales o trabajos físicos pesados. También pueden producirse en las caderas o en las articulaciones de la rodilla.^{1,2}

Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculoesqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos, como el síndrome del túnel carpiano. Otros están menos definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorsolumbar. Estos tipos de trastornos, que a veces se denominan TME de origen laboral no específicos y que no siempre se diagnostican como una patología clínica, producen deterioro físico y discapacidad.^{1,2,3}

Durante el siglo XXVIII, los TME se describieron clínicamente en relación con el trabajo como trastornos de hombro-albañil, la muñeca de la engrapadora, pulgar guardabosque y otros. Sin embargo, más recientemente los estudios epidemiológicos han asociado los TME con exposiciones ocupacionales, tales como la repetición del trabajo, los requisitos de fuerza, postura, vibración, manejo de cargas, y combinaciones de estos factores.⁴

Los TME se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo. Según datos de la OIT el 30% de lesiones musculares son de origen laboral y el segmento más afectado es la extremidad superior con trastornos de mano y brazo.^{5,6}

Se estima por el NIOSH, que el 15-20% de los americanos están en riesgo de desarrollar un TME por trauma acumulativo³. En un reciente estudio de vigilancia de Canterbury y Huddersfield, Reino Unido, Bland et al, reportaron una incidencia anual de 139.4 casos por 100 000 mujeres y 67.2 casos por 100 000 varones, con una proporción de mujeres-varones de 2.07.⁷

La literatura reporta que en los ambientes laborales donde las actividades son eminentemente manuales, la incidencia de TME se incrementa, comparada con empresas en las cuales los procesos son más tecnificados.⁸

Las enfermedades musculo-esqueléticas que se presentan más frecuentemente en los trabajadores son: síndrome del túnel del carpo, epicondilitis, enfermedad de Quervain, enfermedad de Dupuytren y hombro doloroso.^{3,9, 5}

En los últimos 10 años de acuerdo a las memorias estadísticas del IMSS, se diagnosticaron en los trabajadores afiliados un total de 50,935 enfermedades de trabajo, con un promedio anual de 5.094. Los padecimientos musculoesqueléticos de trabajo ocuparon el 4º lugar en el número de enfermedades de trabajo diagnosticadas, registrándose en el periodo señalado 639 casos; es decir 64 en promedio al año, lo que corresponde al 1.3% del total de enfermedades de trabajo diagnosticadas de 1998 a 2007. Los estados de la República Mexicana que presentaron más casos fueron Chihuahua, Jalisco, Sonora y Nuevo León. En cuanto a las ocupaciones con mayor cantidad de casos son operadores de maquinarias y herramientas, embaladores manuales y otros peones de la industria manufacturera.

Según el estudio realizado por el grupo de fomento a la salud de los trabajadores del Ministerio de Salud de Colombia, encontró que entre los 10 primeros diagnósticos de enfermedad profesional en Colombia hechos por los médicos de las entidades promotoras de salud, 8 tienen relación con desórdenes traumáticos acumulativos. De estos, el primer lugar lo ocupa el STC con 26% de todos los diagnósticos por trauma acumulativo, y la lumbalgia en segundo lugar con el 14%.¹⁰

Las lesiones por trauma repetitivo es una enfermedad profesional que tiene un impacto considerable en la vida del trabajador y tiene importantes repercusiones socioeconómicas.^{1,9}

Factores asociados a la presencia de TME.

Una razón importante en la controversia en los TME relacionados con el trabajo es su naturaleza multifactorial. A pesar de la falta de estudios prospectivos y las diferentes hipótesis en cuanto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los TME, la evidencia médica indica que esta es multifactorial y participan un número de factores de riesgo como factores físicos, de la organización del trabajo, psicosociales, socioculturales e individuales.^{9, 5, 11, 12}

Se han establecido condiciones médicas que no están relacionadas con el trabajo y son factores de riesgo para los TME. Es así como se estableció que problemas musculo-esqueléticos previos, lesiones o cirugías, antecedentes de Diabetes Mellitus, anemia falciforme, enfermedad tiroidea, lupus eritematoso sistémico, insuficiencia renal, traumatismos previos, embarazos, tabaquismo, uso de terapias hormonales, depresión mayor, la demanda psicológica y estrés laboral, entre otros.^{9, 4}

Las diferencias en cuanto al género se sitúan en rangos muy variables, con relación de 3:1 o incluso 10:1 siempre con predominio en el femenino. En los antecedentes individuales ginecológicos de importancia asociados a TME esta: histerectomía, ooforectomía, menopausia, uso de anticonceptivos hormonales, y la paridad, esta última mayor a tres embarazos. Se ha reportado la asociación de paridad >3 embarazos con TME, con RM de 3.2 (1.6-6.4) en algunos estudios. Alove y colaboradores realizaron un análisis de base de datos de 1957 a 2008, encontrando que se han reportado cifras mayores al 62% de casos de TME durante el embarazo entre ellos Síndrome del Túnel del Carpo, si además la mujer es fumadora o consume alcohol, se produce un efecto negativo en la evolución de la enfermedad.^{4, 14, 16, 17, 18}

Lipscomb y colaboradores realizaron un estudio con una cohorte de 291 mujeres de una empresa encontrando una asociación de TME y covariables individuales: edad mayor a 40 años RM 3.66 (2.45-5.48), hijos dos o más RM 1.22 (0.8- 1.87), tabaquismo positivo RM 1.30 (1.03-1.62), sobrepeso RM 1.32 (1.10-1.62), Diabetes RM 1.28 (1.02-1.53), embarazo RM 0.76 (0.33-1.76), síntomas de depresión RM 1.59 (1.24-2.04).⁴

La prevalencia de dolor de hombro está entre 6 a 11% en menores de 50 años, se incrementa de 16 a 25% en personas mayores. Se detectó que los factores de no profesionales que se consideran en la tendinitis de hombro son edad y actividades deportivas (Baron et al. 1991; Stenlund et al. 1993; Jonsson et al. 1988; Kilbom et al. 1986). Ohlsson y colaboradores detectaron que el estrés laboral es un predictor importante para los TME con RM 4.5 (1.9-1.2).^{13, 11}

La contribución de factores genéticos y medioambientales ha sido investigada en el caso del Síndrome del Túnel del carpo, por Hakim et al mediante un estudio efectuado en Reino Unido con gemelos monocigóticos y dicigóticos con edades entre 20 y 80 años, y nacidos en partos unitarios. Los resultados indican que la prevalencia del síndrome del túnel del carpo se sitúa en el 14,2 %, y es mayor en los gemelos monocigóticos comparados con los dicigóticos. Entre los factores ambientales estudiados se encuentra la edad, índice de masa ósea, actividades físicas, y factores hormonales y reproductores, encontrando solamente una pequeña asociación entre la menopausia y el aumento del riesgo para presentar el síndrome. Como resultado del estudio, los autores señalan que en las mujeres, padecer síndrome de túnel carpiano está genéticamente determinado, pero aparece solamente cuando hay importantes factores de riesgo. Así mismo, en la literatura científica, se describen casos de síndrome del túnel del carpo con pacientes que presentan linfedema tras mastectomía.¹⁴

Nathan et al, realizó un estudio prospectivo con 256 pacientes sanos (111 mujeres y 145 hombres), con evaluaciones en un intervalo de 5 años de edad, señala que los factores de riesgo para presentar STC consisten en tener en mayor edad, ser mujer, obesidad, fumar y como riesgo marginal la presencia de trastornos endocrinos (diabetes mellitus, obesidad, hipotiroidismo).¹⁴

En un estudio realizado por Balci y colaboradores, se identificó la relación entre STC y síndrome metabólico, concluyéndose que los pacientes con síndrome metabólico tienen mayor riesgo de presentar STC, que los que no lo tienen (P=0.05), además de factores agregados como obesidad, dislipidemia y resistencia a la insulina.¹⁵

No obstante, Rettig confirma que los síndromes de sobre uso en la muñeca o en la mano pueden suceder por el uso repetitivo de la muñeca y mano; pero añade que también pueden ocurrir por un

trauma directo y recurrente en el área de la mano, por síndromes neurovasculares, como consecuencia de compresiones de nervios (mediano, cubital y radial) e incluso pueden deberse a traumas de los vasos cubitales y digitales de la mano.³

La revisión bibliográfica permite evidenciar que existen estudios que establecen una relación multicausal en la génesis de los trastornos musculoesqueléticos. La característica que posee el STC, al igual que los otros trastornos musculoesqueléticos como epicondilitis lateral, es de tener una etiología multifactorial que hace difícil atribuir su presentación a factores exclusivamente laborales.¹⁶

Factores ocupacionales asociados a TME.

La Organización Mundial de la Salud define el trastorno de origen laboral como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad.¹

Los trastornos músculos-esqueléticos se presentan con una frecuencia 3 a 4 veces más alta en algunos sectores cuando se comparan con los datos de población general; entre ellos se encuentra el sector salud, la aeronavegación, la minería, la industria procesadora de alimentos, el curtido de cueros, y la manufactura. Los trastornos de miembro superior también son muy frecuentes en aquellos subsectores u oficios donde es muy intensiva la utilización de las manos tales como los trabajos de oficina, los servicios postales, las actividades de limpieza, así como la inspección industrial y el empaquetado.^{2, 11.}

Los estudios epidemiológicos actuales asocian a los TME con exposiciones ocupacionales tales como repetición de la tarea, esfuerzo elevado, posturas (estáticas o dinámicas), vibraciones ya sean locales o en todo el cuerpo y frío, cualquiera de estos factores de forma independiente o en combinación.^{2, 3, 4, 9, 13}

En una investigación efectuada con 46 mujeres trabajadoras con actividades altamente repetitivas Ranney et al detectaron la alta vulnerabilidad de los tejidos musculares al sobre uso y a la carga estática, de tal manera que el 54% de las mismas tenían alteraciones musculoesqueléticas en el miembro superior relacionadas con el trabajo, el 33 % tenían afectaciones bilaterales de miembros superiores, el 31 % tenían dolor y debilidad en cuello y hombro y el 23 % en la musculatura de brazo y mano.³

En el estudio realizado por Lipscomb y colaboradores, en una cohorte de 291 mujeres de una empresa se hallaron los siguientes factores ocupacionales: índice de exposición acumulativo alto RM 1.55 (1.03-2.33) y ausencia de rotación laboral RM 1.27 (0.96-1.68). La distribución de los síntomas entre la muestra fueron: mano/muñeca (n=106), antebrazo (n=5), el hombro (n=40), y el cuello (n=12); los tipos de trastornos identificados incluyeron: quistes sinoviales (N=4), la compresión del nervio cubital en la muñeca (n=12), tendinitis del flexor de la muñeca (n=12), tendinitis extensores de la muñeca (n=8), tenosinovitis de Quervain (n=7), la epicondilitis lateral (n=2), capsulitis hombro (n=8), y la tendinitis del manguito rotador (n=21), 40 mujeres reportaron un diagnóstico previo de STC en su evaluación inicial.⁴

Cheung establece que los principales factores físicos ocupacionales asociados a TME de mano y muñeca, son flexión frecuente RM 4.43 (1.83-10.73), extensión frecuente RM 2.69 (1.10-6.54) y fuerza importante en la muñeca RM 2.58 (1.14-5.85).⁹

Chiang et al. [1993] encontró que movimientos repetitivos de las extremidades se asociaron con dolor en el hombro (RM 1.6, 1,1-2,5). Cuando se probó en el mismo modelo con la fuerza y la repetición, el término de interacción fue significativa (RM 1.4, 1.0-2.0). English et al. [1995] encontraron una asociación con movimientos de rotación de hombro y elevación del brazo RM 2.3.¹³

Roquelaure et al, realizaron una investigación para evaluar los factores de riesgo ocupacionales y no ocupacionales asociados a STC en trabajadores de varias industrias, encontrando como principales: peso de las herramientas mayor a 1 Kg. (RM 9.0, IC 2.4- 33.4), movimientos repetitivos menores a 10 segundos (RM 8.8, IC 1.8-44.4), no tener descansos breves (RM 6.0, IC 1.8-20.2), no rotación de puesto (RM 6.3, IC 2.1-19.3), trabajos manuales (RM 5.0, IC 2.2-21.2) y paridad ≥ 3 (RM 3.2, IC 1.6-6.4).¹⁶

Un estudio de los trabajadores forestales, realizado por Bovenzi et al. 1995 demostró un RM de 11,8 (4.5 a 31.1) al asociar el Síndrome de vibración mano/brazo con la exposición a vibraciones de la sierra de los trabajadores forestales, comparado con grupo no expuesto de astilleros. Un menor riesgo de este síndrome (RM 6.2, 2.3 a 17.1) se observó para aquellos que utilizan sólo sierras antivibratorios.¹³

La Universidad de Hong Kong llevó a cabo un estudio en el 2005 que muestran que el 90% de los trabajadores de servicio (viajes, comercio minorista, la restauración, al aire libre, médicos, ejecutivos, personas que participan en la fabricación), informaron que se sentían dolor, parálisis, inflexibilidad y rigidez en más de un área del cuerpo. Entre ellos, el 58% repitió el mismo movimiento y gesto regularmente en su entorno de trabajo diario, y el 51% sabía que su postura sentada era incorrecta. Durante las horas de trabajo, casi el 48% de los encuestados no tomaba descansos regulares y fueron 47% obligados a mantener la misma postura durante largos períodos de tiempo. El 55% de los trabajadores señaló que los problemas comunes o limitación de la movilidad tienen un impacto directo o indirecto en su eficiencia en el trabajo y el rendimiento, y el 36% sentía que afectan directamente sus actividades familiares o sociales.⁹

Cole y colaboradores realizaron un estudio donde encontraron que los altos niveles de demandas psicológicas (RM = 1,61; IC95%= 1,07-2,91) y el esfuerzo físico (RM = 2.00; IC95%=1.29-3.12) son predictores importantes de los trabajos relacionados con lesiones por trauma repetitivo. Sin embargo, Ratzlaff detecto que por el contrario, el mantenimiento de un estilo de vida activo durante el tiempo libre se asoció con una menor prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en miembro superior relacionado con el trabajo (RM = 0,84, IC del 95%, 0,75-0,95), ajustes ergonómicos en el lugar de trabajo podría disminuir la repetición de tareas y una mala postura para permitir una mejor rehabilitación.⁹

Armstrong y colaboradores realizaron un estudio transversal en 1108 trabajadores de ocho empresas diferentes, para detectar lesiones musculoesqueléticas de mano. Los resultados demostraron una mayor incidencia de lesiones en el género femenino con una RM= 2.24 (IC=1.43-3.50), edad (con incremento cada 10 años) con RM= 1.55 (IC=1.31-1.86) e índice de masa corporal (aumento de 5 puntos) con una RM=1.32 (IC=1.15-1.52).¹⁷

El concepto de desórdenes de trauma acumulativo implica una exposición al factor de riesgo durante un tiempo determinado; para el caso de los TME no existe hasta ahora un consenso en la literatura sobre cuál es el tiempo requerido de exposición al factor de riesgo para que se genere una alteración.¹⁸

El nivel de exposición puede ser descrito en dos maneras diferentes. Puede estar relacionado con la cantidad de exposición durante un tiempo relativamente corto período, como un día o una semana, o puede ser relacionados con la exposición acumulativa o tiempo de vida más una serie de años. Estudios que probaron asociaciones relacionadas con la variación diaria o semanal en la exposición se presentó por primera vez, seguido por estudios que evaluaron la exposición acumulada por el uso de variables independientes, tales como la duración del empleo o la exposición de por vida estimada.¹³

Andersen y Gaardboe en un estudio realizado en trabajadoras de maquinas de cocer, encontrando una asociación entre el tiempo de exposición y la aparición de TME de hombro con RM para 0-7 años de 1,38 (IC 0,86 a 2,39), de 8-15 años RM de 3,86 (IC 2.29-6.50), y de > 15 años fue 10,25 (IC 5,85-17,94), controlando por otros factores como la edad y la exposición actual.¹³

Wieslander y colaboradores encontraron información obtenida de las entrevistas telefónicas a pacientes con Síndrome del túnel del carpo, la asociación entre esta enfermedad y el tiempo de exposición de vibraciones fue 1-20 años con RM 2,7 y más de 20 años con RM 4,8.¹³

McCormack reportó que la duración media mínima para el empleo en las categorías de trabajo con el riesgo de fuerza asociadas a tendinitis de muñeca fue de más de 7 años. Armstrong y colaboradores determinaron que se requiere un mínimo de 1 año de del empleo sometido al factor de riesgo anteriormente mencionado.¹³

En el caso del Síndrome de vibración mano/brazo, de los 52 estudios revisados por el NIOSH, 44 incluyen alguna información sobre el periodo de latencia para el desarrollo de las enfermedades vasculares por vibración, la latencia osciló entre los 0,7 y los 17 años, con una media de 6,3 años.¹³

JUSTIFICACION

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el trabajo o de origen laboral son entidades comunes y potencialmente discapacitantes pero prevenibles. Es uno de los problemas más importantes a nivel mundial, afectando a la mayoría de las personas durante la vida y su costo anual es muy elevado.

De acuerdo a la OSHA las consecuencias de los TME son principalmente: ausentismo laboral, incapacidades, discapacidad permanente, pérdida de empleo y alto costo en tratamientos. Según datos de la OIT el 30% de lesiones musculares son de origen laboral y el segmento más afectado es la extremidad superior con trastornos de mano y brazo, entre ellas epicondilitis, síndrome del túnel del carpo y enfermedad de Quervain.

En Gran Bretaña, se pierden cada año casi 10 millones de jornadas de trabajo a causa de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral (9.862.000). De ellas, casi 5 millones guardan relación con dolencias de espalda (4.820.000), más de 4 millones con el cuello y los brazos (4.162.000) y más de 2 millones con trastornos en las piernas (2.204.000). Entre el 2001 y 2002 se estimo que 4.1 millones de días completos de trabajo se perdieron por estas lesiones en este país.^{1,9}

En Finlandia, el coste médico de los TME de origen laboral se estima en torno al 2% del gasto público en servicios sanitarios (excluida la atención dental, transporte e inversiones) durante 1996.¹

En los Estados Unidos de América, los TME de las extremidades superiores cuestan más de 2, 100 millones de dólares al año en indemnizaciones a los trabajadores, y los trastornos dorsolumbares cuestan otros 11, 000 millones de dólares en concepto de indemnizaciones. Una tercera parte de las compensaciones en la industria de EU se deben a este tipo de lesiones.¹

En los últimos años se ha producido un profundo cambio en el campo de la prevención de los riesgos laborales. La introducción de una nueva reglamentación y algunos cambios sociales, como la incorporación de la mujer al mundo laboral y a determinados puestos de trabajo, plantea la necesidad de conocer si se ha producido variaciones en el patrón de presentación clínica y en los factores que lo condicionan. Los estudios epidemiológicos proporcionan herramientas para comprobar las hipótesis etiológicas de los problemas de salud, desarrollar criterios diagnósticos y evaluar las intervenciones terapéuticas.

Los mecanismos que desencadenan el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos parecen estar ya perfectamente identificados, al igual que los principales factores de riesgo, entre los que se incluyen el trabajo repetitivo, el esfuerzo físico y las malas posturas. Sin embargo, es necesario la realización de investigaciones epidemiológicas para comprender y describir los efectos de los perfiles de exposición.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trastornos músculos esqueléticos se presentan con una frecuencia 3 a 4 veces más alta en algunos sectores cuando se comparan con los datos de población general. Son ellos: el sector salud, la aeronavegación, la minería, la industria procesadora de alimentos, el curtido de cueros, y la manufactura. Los trastornos de miembro superior también son muy frecuentes en aquellos subsectores u oficios donde es muy intensiva la utilización de las manos tales como los trabajos de oficina, los servicios postales, las actividades de limpieza, así como la inspección industrial y el empaquetado.¹⁹

La Organización Mundial de la Salud define el trastorno de origen laboral como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad.¹

Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculoesqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos, como la tendinitis de muñeca, el síndrome del túnel carpiano y la hernia discal aguda. Otros están menos definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorsolumbar.¹

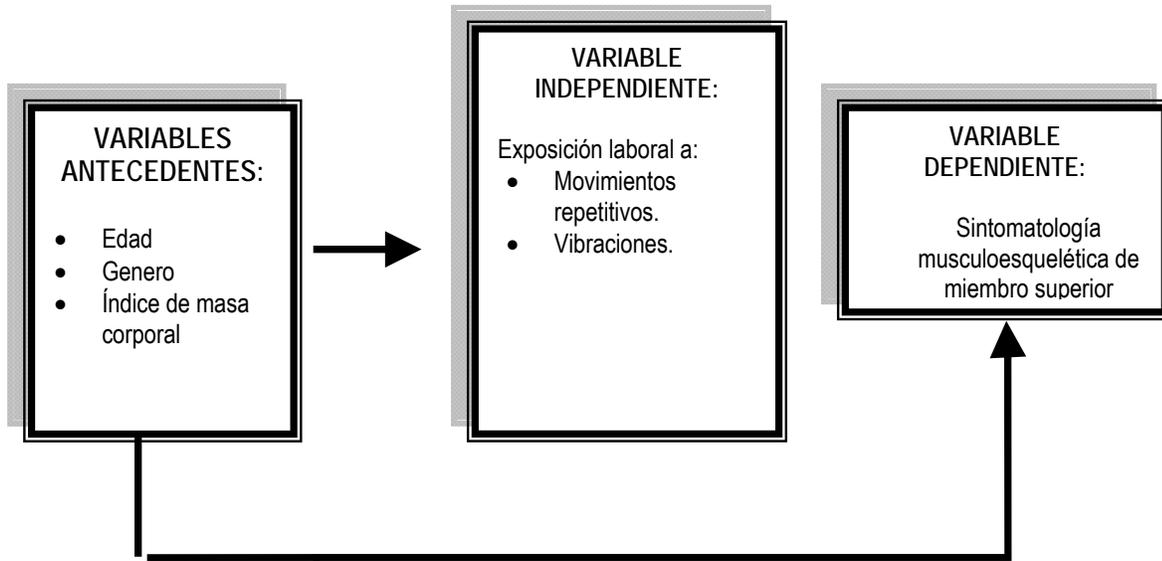
Las características físicas del trabajo que se citan con frecuencia como factores de riesgo de TME, basadas en investigaciones científicas y epidemiológicas, incluyen ritmo de trabajo y los patrones de movimientos repetitivos; insuficiente el tiempo de recuperación, levantar objetos pesados y esfuerzos manuales intensos; posturas del cuerpo mantenidas y prolongadas; vibraciones en un segmento o en todo el cuerpo, la exposición local o en todo el cuerpo al frío, y cualquiera de estos, en combinación con factores psicosociales del entorno de trabajo o factores no ocupacionales.²

A escala mundial se ha establecido el tiempo de exposición al factor de riesgo como uno de los criterios que deben tenerse en cuenta en la definición de estrategias de prevención. En general, a mayor duración de la exposición al factor de riesgo, mayor es el riesgo de desarrollar la lesión musculoesquelética. Sin embargo, los límites de duración para factores de riesgo ergonómico como fuerza, repetición de movimientos y posturas forzadas no han sido establecidos.^{18, 16, 36}

La evaluación de la exposición se limita a indicadores brutos de esta tales como tipo de trabajo sin identificar la variabilidad. La medición directa de los factores físicos en el puesto de trabajo tiene la desventaja de no evaluar las exposiciones en el pasado, ya que solo realiza una sola medición breve. Las diferencias en la métrica de la exposición hace difícil comparar los estudios entre sí.²

PROBLEMA: ¿Cuál es la asociación que existe entre sintomatología musculoesquelética de miembro superior y la exposición a movimientos repetitivos y uso de equipo generador de vibraciones, en trabajadores de una empresa metal-mecánica?

MARCO CONCEPTUAL



HIPOTESIS

La sintomatología musculoesquelética de miembro superior está asociada a movimientos repetitivos y vibraciones.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- ∞ Identificar la asociación entre la exposición a movimientos repetitivos y vibraciones de miembro superior con la presencia de sintomatología musculoesquelética de miembros superiores en trabajadores de una empresa metal mecánica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ∞ Identificar la frecuencia de síntomas musculoesqueléticos de miembros superiores en la población trabajadora de una empresa metal mecánica

TIPO DE ESTUDIO.

Se realizó un estudio transversal analítico.

UNIVERSO DE TRABAJO.

Se incluyeron a trabajadores de la planta de producción de una empresa metal-mecánica que se encontraban en puestos de trabajo evaluados ergonómicamente y estaban sometidos a movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones de los miembros superiores, durante el mes de Abril y Mayo del 2011.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Criterios de inclusión:

- Se incluyeron todos los trabajadores de la planta de producción de una empresa metalmecánica, de 18 a 60 años de edad, de ambos géneros, con una antigüedad mínima de 7 meses.

Criterios de exclusión:

- ◆ Se excluyeron todos los trabajadores con el diagnóstico de enfermedades endocrinas (diabetes mellitus, hipotiroidismo, acromegalia), enfermedades inmunológicas (LUPUS, esclerodermia) y tumores locales, actividades extralaborales como uso de herramientas fuera del centro de trabajo, traumas previos en la región de la muñeca, pacientes embarazadas, menopáusicas y con histerectomía u ooforectomía bilateral, uso de anticonceptivos hormonales y antigüedad en la empresa menor a 7 meses.

Criterios de eliminación:

- Se eliminaron del estudio aquellos pacientes que no deseaban participar o que se negaron a contestar el cuestionario.

ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

VARIABLES INDEPENDIENTES.

Movimientos repetitivos:

Definición conceptual:

Se define ya sea por la frecuencia de la tarea o el porcentaje de tiempo gastado en el trabajo repetitivo. Un trabajo repetitivo alto se define como aquel que implica el uso repetitivo del segmento con una duración inferior a 30 segundos o cuando más del 50% del tiempo de trabajo es realizando las tareas que involucran el segmento con movimientos repetitivos.^{7, 12}

Postura prologada y forzada:

Se define como la postura por el 75% o más de la jornada laboral y que esta fuera de los ángulos de confort¹⁰. Dentro de las posturas que se toman en cuenta para mano y muñeca se incluyen flexión, extensión, desviación radial o cubital, pronación, supinación y ciertas actividades (pellizcos, agarre, tornillos, tirar, empujar, levantar, girar), las posturas prolongadas están relacionadas con el incremento en la fuerza requerida para terminar un ciclo, la postura puede incrementar o disminuir el esfuerzo muscular. Las razones por las que la variable de postura prologada y/o forzada es difícil de evaluar son por la gran variabilidad de la postura entre los trabajadores que ejecutan las tareas en un mismo puesto, otras variables como fuerza influyen en la postura y la estatura de cada trabajador en relación a su postura durante la tarea.^{7, 13, 14, 16}

Definición operacional:

Los factores anteriormente mencionados se evaluaron mediante la aplicación de un cuestionario a los trabajadores con la finalidad de determinar la existencia de movimientos repetitivos y forzados, y la presencia de posturas prolongadas y/o forzadas. Dicho cuestionario está dividido en dos partes: la primera, la cual recolectó información básica y general del trabajador, así como antecedentes médicos y otros importantes para la etiología del TME de origen laboral, además como el manejo de maquinaria y herramientas asociadas; la segunda parte valoró los diferentes movimientos de miembros superiores, se mostraron imágenes de los movimientos para que pudieran identificarlos y saber si lo realizaban o no en sus tareas en el centro de trabajo. Este cuestionario fue adaptado, elaborado y validado por el Dr. Eduardo Oliva López.

Escala de medición: cualitativa ordinal.

Indicador de medición

- Leve.
- Moderado.
- Severo.

Vibraciones:

Definición conceptual:

La vibración ocurre cuando la energía mecánica de una fuente oscilatoria se transmite a otra estructura. Cuando se aplica vibración de una misma frecuencia, ocurre resonancia (amplificación) de dicha vibración, a menudo con efectos adversos. En los centros de trabajo en diferentes estudios se ha identificado las vibraciones en tareas que impliquen herramientas eléctricas que originen estas, aunque el nivel y tiempo de exposición aun esta en controversia. ¹³

Definición operacional:

Se estableció la exposición a vibraciones con la aplicación del cuestionario inicial de factores ergonómicos, las preguntas hacen referencia al uso de herramientas que vibren o maquinaria que origine vibraciones, ya sea solo en miembro superior o en todo el cuerpo.

Escala de medición: cualitativa nominal dicotómica.

Indicador de medición: se encuentra expuesto o no a vibraciones locales.

Definición operacional de duración de exposición de movimientos repetitivos, posturas forzadas/mantenidas y vibraciones:

Se estableció la duración de la exposición de forma indirecta y retrospectiva, mediante los siguientes preguntas: departamento o área donde labora actualmente, puesto o actividad que realiza, antigüedad total en la empresa, en meses o años, antigüedad en el último puesto o tarea en meses o años.

Escala de medición: cuantitativa continua.

Indicador de medición: meses o años.

Definición operacional de Intensidad de exposición de movimientos repetitivos y posturas forzadas/mantenidas:

Se estableció la intensidad de exposición de estos factores ergonómicos ya mencionados, mediante la aplicación de un método ergonómico específico a cada puesto de trabajo. Estos mismos se seleccionaron previamente en un recorrido sensorial y mediante la información obtenida directamente con supervisores de cada área que reportan los puestos con mayor cantidad de molestias musculoesqueléticas en los trabajadores, posteriormente se formaron grupos homogéneos.

Escala de medición: cuantitativa discreta.

Indicador de medición: leve, moderado y severo.

VARIABLE DEPENDIENTE.

Sintomatología musculoesquelética de miembro superior.

Definición conceptual:

Los trastornos musculo-esqueléticos de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, que afectan músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios periféricos y vasos sanguíneos. Entre los cuales se incluyen síndromes bien definidos tales como inflamación de tendones y condiciones relacionadas (tendinitis, tenosinovitis, bursitis), compresión de nervios periféricos (síndrome del Túnel del carpo), síndrome de hombro doloroso y artrosis. Las regiones mas habitualmente afectadas son cuello, hombro, antebrazo y mano. Otros están menos definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorsolumbar. Estos tipos de trastornos, que a veces se denominan TME de

origen laboral no específicos y que no siempre se diagnostican como una patología clínica, producen deterioro físico y discapacidad.^{1, 2, 3}

Definición operacional:

Para determinar la sintomatología musculoesquelética de miembro superior se aplicó una autoencuesta a todos los trabajadores de la planta de producción de la empresa metal-mecánica. Este cuestionario estaba dividido inicialmente en una sección de datos personales y antecedentes laborales; posteriormente se realizaron una serie de preguntas con imágenes para establecer los síntomas padecidos y la localización específica.

Escala de medición: cualitativa nominal dicotómica.

Indicadores de medición: Si tiene o no la sintomatología.

VARIABLES ANTECEDENTES.

Definición conceptual y operacional.

Edad: se consideró de acuerdo al número de años cumplidos desde el nacimiento hasta el momento del estudio. Se determinó de acuerdo a los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados.

Escala de medición: cuantitativa continua.

Indicador de medición: años.

Sexo: diferencia biológica y social que define al hombre y a la mujer. Se determinó de acuerdo a los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados.

Escala de medición: cualitativa nominal dicotómica

Indicador de medición: masculino y femenino.

Peso / Índice de masa corporal: indicador antropométrico del estado nutricional de la población, se obtiene con dos variables fácilmente de incorporar en múltiples encuestas, talla y peso. La ecuación es la siguiente: $IMC \text{ kg./m}^2 = \text{peso}/\text{talla}^2$. Se realizó el cálculo de la información de la encuesta realizada.

Escala de medición: cualitativa ordinal.

Indicador de medición:

Clasificación	IMC (Kg/ m ²)
Normal	19-24.9
Sobrepeso	25-29.9
Obesidad grado I	30-34.9
Obesidad grado II	35- 39.9
Obesidad grado III	>40

Antecedente laboral previo de exposición:

Se consideró como antecedente el haber laborado en una empresa previa o actividad remunerada, en donde desempeñaba puestos con exposición a movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones. Fue evaluado mediante la pregunta ¿En que empresas trabajo anteriormente?, especificando tiempo en años, tipo de empresa y actividad que desempeño.

Escala de medición: cualitativa nominal dicotómica.

Indicador de medición: Si o No exposición laboral previa a repetitivos, posturas forzadas y vibraciones.

Actividades extralaborales:

Cualquier actividad remunerada o no, que el trabajador realice fuera de su jornada laboral y que resulte un riesgo para padecer algún trastorno musculoesquelético de miembro superior, que involucre factores como movimientos repetitivos, vibraciones y posturas forzadas de miembro superior. Fue determinada mediante la pregunta: realiza alguna actividad fuera del trabajo que requiera el uso constante de los brazos y manos.

Escala de medición: cuantitativa nominal dicotómica.

Indicadores de medición: si realiza o no estas actividades.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO

La gestión con la empresa en la que se realizó el estudio fue mediante una entrevista programada con la autoridad correspondiente y la entrega en ese mismo momento de una carta para la autorización, proporcionando una copia para la empresa y una para la sede hospitalaria del investigador.

Inicialmente se otorgó a los trabajadores de la planta de producción la carta de consentimiento informado de manera impresa durante su horario de comida para que pudieran leerla y en ese mismo momento captarlas. Posteriormente se realizó el análisis ergonómico del puesto de trabajo por grupos homogéneos de actividades, con la identificación movimientos repetitivos y posturas forzadas o mantenidas. Para dicho análisis, se aplicó el cuestionario de Evaluación Grafica de Riesgos Musculoesqueléticos del Dr. Eduardo Oliva López del Instituto Politécnico Nacional, el cual categoriza la exposición a estos factores. Este análisis ergonómico se realizó en una semana aproximadamente después de la aplicación del consentimiento informado.

Posteriormente se proporciono a los trabajadores un cuestionario autoaplicable, el cual estaba dividido en dos secciones, la primera con preguntas referentes a datos personales, de las empresas donde laboró y antecedentes médicos; la segunda con una serie de preguntas con imágenes acerca de la sintomatología musculoesquelética de miembros superiores. El cuestionario fue proporcionado al inicio de la semana y antes de empezar la jornada, para recogerlos al final de la semana totalmente contestados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.

La información fue captada en una base de datos en el programa Excel versión 2010. Se obtuvo medidas de frecuencia central y de dispersión de las variables continuas así como porcentajes para las variables categóricas. Posteriormente se realizó el análisis bivariado entre la variable de exposición con la variable del efecto a través de la obtención de los riesgos relativos para cada categoría de la intensidad de la exposición con intervalos de confianza al 95%, identificándose la relación dosis respuesta entre la intensidad de la exposición con la variable dependiente.

Con relación a las variables de control, se realizó t de Student para determinar diferencias entre las variables continuas y la presencia o ausencia de la sintomatología. En el caso de las variables categóricas se realizó diferencias de proporciones, con un nivel de significancia del 0.05.

Se construyeron modelos de regresión logística no condicionada, en el que se incluyeron tanto la variable del efecto como independientes y aquellas variables de control que sean significativas en el análisis bivariado.

CONSIDERACIONES ETICAS

El presente trabajo de investigación se realizó previa autorización de las autoridades de la empresa y el sindicato mediante una carta dirigida desde la sede hospitalaria a dichas autoridades.

Se proporcionó el consentimiento informado a los trabajadores para ser observados, entrevistados y algunos fotografiados o grabados, la carta estableció conservar su confidencialidad y ninguna intervención.

RECURSOS PARA LA INVESTIGACIÓN

Recursos humanos que se utilizaron.

Médico residente de segundo año de la especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental.
Médico especialista en Medicina del Trabajo, con Maestría y Doctorado en Epidemiología.

Recursos materiales que se utilizaron.

Papel, lápiz, bolígrafos. Cuestionario de datos personales de trabajador y método para la evaluación de micromovimientos y posturas de trabajo del Dr. Eduardo Oliva López, computadora para recopilación y análisis de información.

Financiamiento de proyecto.

Por el investigador.

Limite en tiempo de investigación.

8 meses.

RESULTADOS

Se realizó el estudio a los trabajadores de la planta de producción de una empresa metal mecánica en el periodo de Abril y Mayo del 2011, con un total de 190 trabajadores, de los cuales 63 se negaron a contestar la autoencuesta, por lo que se recolectaron un total de 127 de ellas.

Se excluyeron 55 trabajadores: 17 de ellos no cumplían con los criterios de inclusión (un trabajador de 61 años y 16 trabajadores con menos de 7 meses de antigüedad en el puesto) y 38 que cumplían con uno o varios criterios de exclusión (8 trabajadores con Diabetes mellitus, 31 trabajadores con fracturas o luxaciones de miembro superior, 6 trabajadores con cirugías en algún segmento del miembro superior, 1 trabajadora embarazada, 2 trabajadoras con histerectomía, 3 con menopausia y 4 con tratamiento hormonal con estrógenos). De esta manera quedaron 72 trabajadores para formar la muestra.

Análisis Univariado.

Se estudiaron un total de 72 pacientes con una relación por género de 1:1, la distribución fue de género masculino con 37 casos (51%) y 35 mujeres (49%) (Tabla 1).

Las edades en la población estudiada presentó una media 38.1 años (DE= 8.81). El grupo de edad más frecuente fue el de 31 a 40 años que representa un total de 43%, seguido por el de 41 a 50 años con un 24% del total (Tabla 2).

El índice de masa corporal (IMC) el cual se clasificó en cinco estadios, el más frecuente en la muestra fue Sobrepeso con un total de 30 casos (41%), seguida de Normal con 29 casos (40%) y el resto de los pacientes en los estadios de Obesidad grado I y II (Tabla 3).

En cuanto a los puestos de trabajo, posterior a la formación de grupos homogéneos, se encontró que el puesto de Ensamblador fue el más frecuente con un total de 31 casos (43%) y los movimientos implicados en las actividades fueron: agarre con pulgar e índice y agarre con pulgar en oposición contra los otros dedos; el segundo puesto más frecuente fue el de Carpintero con 8 casos (11.1%) los movimientos implicados son agarre con los dedos flexionados, brazo en abducción y antebrazo en flexión con movimiento vertical del antebrazo, desviación radial de la muñeca, desviación unlar de la muñeca, agarre con pulgar opuesto a los otros dedos (Tabla 4).

El tipo de movimientos repetitivo de la extremidad superior que se presentó con más frecuencia en la población de trabajadores fue agarre con pulgar en oposición contra otros dedos con 60%, agarre con dedo pulgar e índice con 33.3% y agarre con dedos flexionados 26.6% (Tabla 7).

De acuerdo al tiempo de antigüedad en el puesto se encontró un rango mínimo de 7 meses y un máximo de 23 años, la media fue de 7.5 años, desviación estándar de 5.74. El intervalo de antigüedad que se presento con mayor frecuencia fue de 1 a 5 años con 30 casos (41.6%) (Tabla 5).

La distribución de la presencia de exposición a vibraciones resultado del uso de herramientas se presentaron en 52 casos (72.2%) (Tabla 6).

La sintomatología musculoesquelética de miembro superior presento una distribución de la siguiente manera: en lo que respecta a la presencia de dolor, en el área de hombros 33 trabajadores (45.8%) y en dedos en 32 trabajadores (44.4%); las presencia de parestesias se presento con mayor frecuencia en el área de los dedos en 23 trabajadores (31.9%); la presencia de hipoestesias se presentaron principalmente en los dedos en 11 trabajadores (15.2%); la inflamación de alguna articulación se presento principalmente en alguno de los dedos con un total de 27 trabajadores (37.5%); los nódulos en alguna de las manos solo se presentó en 10 trabajadores (13.8%); en cuanto a los síntomas motores la sensación de debilidad de las manos se presento con mayor frecuencia afectando a 26 trabajadores (36.1%), seguido de dificultad para soportar algún objeto pesado con la mano con 16 trabajadores (22.2%) (Tabla 7). La distribución de la exposición en la sintomatología mas frecuente fue la siguiente: dolor en hombro con elevación de brazo 14.2%; dolor en dedos de la mano con agarre con dedos flexionados 10%, agarre con dedo pulgar y dedo índice 34.2% y agarre de dedo pulgar contra otros dedos 40%; parestesias en dedos de la mano agarre con dedos flexionados 7.1%, agarre con dedo pulgar e índice 30% y vibraciones 31.4%; hipoestesias en dedos de mano con agarre con dedos flexionados 4.2%, agarre con dedo pulgar e índice 12.8%

y vibraciones 15.7%; inflamación de los dedos de la mano con agarre con dedos flexionados 8.5% y agarre con dedo pulgar e índice 32.8%; debilidad en las manos con agarre con dedos flexionados 8.5% y agarre con dedo pulgar e índice 31.4%; dificultad para soportar objetos con las manos con agarre con dedos flexionados 7.1% y agarre con dedo pulgar e índice 20%.

Análisis Bivariado.

En el análisis bivariado de la variable dependiente de Dolor en dedos con la exposición a movimientos repetitivos, sólo el movimiento de agarre de dedos flexionados presento un riesgo alto pero no fue estadísticamente significativo con RM 4.3 (IC 95%=0.75-24.7) (Tabla 9).

Para la variable independiente del movimiento radial de muñeca y el movimiento unlar de muñeca se considero como variables con las mismas características, ya que se presento de igual manera en la población de estudio. Para la variable dependiente de Dolor en la flexo-extensión de muñeca se encontró para el movimiento de desviación unlar de muñeca una RM 1.38 (IC 95%=0.21-9.1); y vibraciones con RM 4.01 (IC 95%= 0.78-20.60) (Tabla 9).

En el síntoma de Dolor de muñeca se encontró que el movimiento de desviación unlar de la muñeca presentaba un alto riesgo con una RM 5.02 (IC 95%=1.09-23.11) (Tabla 9).

En el análisis de la variable de parestesias en dedos de las mano con los factores ergonómicos, los movimientos que presentaron un mayor riesgo y que fueron estadísticamente significativos fueron agarre de dedos flexionados con RM 6.6 (IC 95%=0.90-48.7); y agarre con dedo pulgar e índice con RM 8.4 (IC 95%=1.3-54.0) (Tabla 9).

En el síntoma de parestesias de palma presentó un riesgo alto para movimientos repetitivos tales como agarre de dedos flexionados con RM 9.9 (IC95%=0.87-113.0); y agarre con dedo pulgar e índice con RM 7.5 (IC95%=0.73-76.51) (Tabla 9).

La variable de dolor en dorso de la mano presento como factor de riesgo en el limite de la significancia estadística, el movimiento de agarre con dedo pulgar e índice con una RM 9.3 (IC95%=0.63-138.6) (Tabla 9).

En el análisis de las variables dependientes de parestesias de antebrazo, parestesias en hombro y parestesias que recorren toda la extremidad superior no se encontró ningún factor ergonómico con significancia estadística (Tablas 9).

El análisis del síntoma de parestesias en codo presento con el movimiento de agarre con los dedos flexionados un RM 8.47 (IC95%=1.03-69.4) (Tabla 9).

El síntoma de hipoestesis en dedos de la mano en el modelo bivariado presento dos variables independientes con respuesta estadísticamente no significativas pero al estar presente ambas son limítrofes, agarre con dedo pulgar e índice con RM 8.5 (IC95%=0.52-139.8), y vibraciones con RM 5.2 (IC95%=0.45-60.62) (Tabla 9).

En la variable de hipoestesis en la palma con el movimiento de agarre de dedos flexionados presentó significancia estadística con una RM 13.14 (IC95%=0.89-192.8) (Tabla 9). En el síntoma de

hipoestesias en dorso de la mano presente para el movimiento de agarre con dedo pulgar e índice un riesgo con valores limítrofes de significancia con RM 9.9 (IC95%=0.71-139.8) (Tabla 9).

En el análisis de la variable de inflamación en dedos de las manos presente para los movimientos de agarre de dedos flexionados una RM 19.2 (IC95%=1.7-209.5); y agarre con dedo pulgar e índice una RM 17.0 (IC95%=1.9-149.6), siendo estadísticamente significativos (Tabla 9).

En el análisis de los síntomas de inflamación en muñeca e inflamación del hombro los movimientos y vibraciones no presentaron significancia estadística (Tabla 9). Para el síntoma de inflamación en el codo el movimiento de agarre con los dedos flexionados presentó una RM de 2.2 (IC95%=1.33-33.48) (Tabla 9).

En los síntomas motores la variable de dificultad para soportar objetos con las manos presente solo una variable independiente en el límite de la significancia estadística, el agarre con dedo pulgar y otros dedos con una RM 4.9 (IC95%=0.51-47.3) (Tabla 9).

En el síntoma de dificultad para levantar objetos con las manos presente un alto riesgo con agarre con dedos flexionados con RM 11.64 (IC95%=1.09-124.1); mientras que el movimiento de agarre con dedo pulgar e índice fue limítrofe en la significancia estadística con RM 5.5 (IC95%=0.57-53.9) (Tabla 9).

En el análisis del síntoma de dificultad para abrir botellas con las manos con el movimiento de agarre con dedos flexionados presente una RM 10.50 (IC95%=0.93-118.0) (Tabla 9).

Para el síntoma de dificultad para abotonar el movimiento de agarre de dedos flexionados presentó una RM 10.6 (IC95%=1.01-111.5) (Tabla 9).

En la variable de debilidad en las manos con la variable de agarre de dedos flexionados presentó RM 6.7 (IC95%=0.98-45.68) (Tabla 9).

DISCUSIÓN

La Organización Mundial de la Salud define el trastorno de origen laboral como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad¹.

Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculoesqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos, como la tendinitis de muñeca, el síndrome del túnel carpiano y la hernia discal aguda. Otros están menos definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, hipoestesias y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorsolumbar¹.

Estos trastornos son crónicos y los síntomas no suelen manifestarse hasta que la persona no se expone a factores de riesgo de origen laboral durante un cierto período de tiempo. Dentro de una amplia gama de indicadores de exposición específicos se incluyen varios relacionados con los TME, dentro del marco de la seguridad y la salud en el trabajo: exposición a posturas y movimientos

forzados; levantamiento y manipulación de cargas pesadas, movimientos repetitivos y posturas corporales incómodas. En los países de la Unión Europea el 34% de los trabajadores encuestados están expuestos a manipulación manual de cargas, 58% a movimientos repetitivos y 45% a posturas forzadas¹.

La fracción atribuible para la exposición a los factores mencionados que se ha reportado es la siguiente: movimientos repetitivos 53-71%, fuerza 78%, vibración del 44-95% y movimientos repetitivos-fuerza 88-93%¹¹.

En estudios mundiales, se anota cómo estos TME están ocupando los primeros lugares de frecuencia en las patologías de origen ocupacional, relacionadas con altos índices de ausentismo laboral y altos costos en la atención secundaria y terciaria. Los TME se han considerado actualmente como un problema de salud común de acuerdo a la Agencia Europea de Salud y Seguridad para el trabajo. En el reporte de NIOSH se establece que el costo asociado con los TME es muy alto; más de 2,1 billones de dólares en compensaciones y 90 millones en costos directos anualmente¹¹.

Las tasas de incapacidad por síntomas en manos y muñecas entre trabajadores adultos fueron valoradas por una gran encuesta de 44 000 trabajadores en los Estados Unidos (National Health Interview Survey). De estos, 22% reportaron alguna molestia en dedos, manos o muñecas en forma de dolor, entumecimiento, calambre o sensación de quemadura por al menos uno o más días en los últimos 12 meses¹¹.

En Alemania, los trastornos musculoesqueléticos representan casi el 30% (el 28,7% o 135 millones de días) de las jornadas de trabajo perdidas por enfermedad¹.

En los Países Bajos, donde los TME representan cerca del 46% de todas las bajas por enfermedad de origen laboral, el coste total de las bajas por enfermedad debidas a TME de origen laboral de duración inferior al año, se estimó en 2.019 millones de florines holandeses durante 1995¹.

En Gran Bretaña, se pierden cada año casi 10 millones de jornadas de trabajo a causa de los TME de origen laboral, el coste médico se estima entre 84 y 254 millones de libras esterlinas, los que afectan a las extremidades superiores o al cuello cuestan entre 32 y 104 millones. En Finlandia, el coste médico se estima en torno al 2% del gasto público en servicios sanitarios durante 1996¹.

En los Estados Unidos de América, los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores cuestan más de 2.100 millones de dólares al año en indemnizaciones a los trabajadores¹.

Como con la mayoría de las enfermedades crónicas, los TME tienen múltiples factores de riesgo, tanto profesionales y no profesionales. Además de las exigencias del trabajo, otros aspectos de la vida diaria, tales como los deportes y las tareas domésticas, pueden presentar una lesión en los tejidos musculoesqueléticos, así también se ven afectados por enfermedades sistémicas como la artritis reumatoide, gota, lupus y diabetes. El riesgo varía según la edad, el género, estado socioeconómico y el origen étnico.

Los resultados obtenidos en esta investigación se observó en el análisis bivariado que algunas variables independientes presentaron significancia estadística y otras no las cuales se encontraban

en límite de esta, esto dependió probablemente del tamaño de la muestra la cual fue menor de lo esperado principalmente por la gran cantidad de abstencionismo de los trabajadores.

Al realizarse los modelos de análisis estadístico y contraponerse las variables independientes de movimientos repetitivos se observó que aumentaba el riesgo para desarrollar sintomatología musculoesquelética inespecífica al agregarse la variable de vibraciones. Cabe destacar que ciertos movimientos, posturas y las vibraciones pueden tener diversas consecuencias; por un lado aumentan directamente la presión en el sistema nervioso; en segundo lugar colocan los músculos en posiciones acortadas de tal manera que secundariamente compriman los nervios y, por último, sitúan a los músculos en posiciones elongadas y de debilidad, de tal manera que son otros músculos los que se sobre utilizan, creando un desequilibrio muscular³.

Stenlund y colaboradores (1993) encontraron una asociación entre la tendinitis de hombro y la exposición a las vibraciones segmentaria, el rango de la RM fue para el lado derecho 1,66 (IC 1,06 a 2,61) y RM para el lado izquierdo 1.84 (IC 1.10 a 3.07). Bovenzi y colaboradores (1991) encontraron un RM de 21,3 para el STC, en los síntomas y el examen físico al compararlo con la exposición a vibraciones de los operadores forestales con sierras de cadena al realizar tareas manuales. Cannon y colaboradores (1981) encontraron una RM de 7.0 para el STC con el uso de herramientas manuales que vibran¹³.

Selfreported encontró que la flexión y la desviación lateral de la mano y muñeca (RM 5,9) resultó ser la variable con mayor asociación al STC entre los trabajadores, seguido por las variables de raza, de género, la vibración y la edad¹³.

La sintomatología de miembros superiores que presentaron movimientos repetitivos que registraron un aumento en la significancia estadística al adicionarse la variable de vibraciones en el mismo puesto fueron dolor de muñeca a la flexo-extensión, dolor en muñeca, parestesias en dedos de las manos, en la palma y en el codo, hipoestusias en dedos de las manos e inflamación en la muñeca. Los movimientos repetitivos que más se presentaron en frecuencia en estos mismos síntomas fueron: desviación unlar de mano, agarre con los dedos flexionados y agarre con dedo pulgar e índice. Cabe mencionar que el movimiento de desviación unlar de mano y desviación radial de mano presentaron las mismas características estadísticas para los modelos de análisis por lo que se consideró sólo una de las dos para ponderarse como factor de riesgo.

En cuanto al análisis de los factores ergonómicos, es importante señalar que el análisis de los movimientos repetitivos se realizó de manera individual, obteniéndose RM por cada categoría de movimientos, además se considero a las vibraciones como un factor físico también asociado. De esta manera los movimientos que más frecuentemente se presentaron en todos los puestos y que representan un factor de riesgo fueron agarre con pulgar e índice, agarre con pulgar en oposición contra los otros dedos, agarre con dedos flexionados, desviación radial y cubital de muñeca, y agarre pulgar contra otros dedos.

Dichos movimientos encontrados en el estudio coincide con lo reportado en el estudio de Cheung y colaboradores, donde realizan un revisión en la literatura 1990 a 2007 identificando la relación de TME y lesiones por movimientos repetitivos, estableciendo que los principales factores ocupacionales son flexión frecuente RM 4.43 (1.83-10.73), extensión frecuente RM 2.69 (1.10-6.54) y fuerza importante en la muñeca RM 2.58 (1.14-5.85).⁹ Selfreported encontró que la flexión y la

desviación lateral de la mano y muñeca (RM 5,9) resultó ser la variable con mayor asociación al STC entre los trabajadores, seguido por las variables de raza, de género, la vibración y la edad¹³.

El factor de riesgo para dolor en muñeca y a la flexo-extensión fue el movimiento de desviación unlar y radial de muñeca con RM 5.02, que contrasta con lo reportado en la literatura que muestra que el movimiento de flexión frecuente de muñeca, según lo reportado por Silverstein y colaboradores (1987) con una RM de 5,5 ($p < 0,05$) para la repetición es un predictor de STC. Entre los trabajadores expuestos a altas repetición y de mucha fuerza, la RM fue de 15,5 ($p < 0,05$)¹³.

Las parestesias son un síntoma que pertenece a varias entidades nosológicas pero también puede presentarse de manera aislada como un TME inespecífico, en el estudio encontramos las parestesias en dedos de la mano, en palma y dorso de esta, y en codo asociadas de manera importante a movimientos repetitivos como agarre con los dedos flexionados y agarre con dedo pulgar e índice. Estas parestesias forman parte del resultado de un esfuerzo musculoesquelético que rebasa las capacidades del trabajador. Punnett y colaboradores (1985) encontraron una prevalencia significativa en proporción de la tasa (PRR = 2,4) de persistencia de los síntomas del codo, entre trabajadoras de prendas de vestir que realizan tareas repetitivas y de fuerza, en comparación con los trabajadores de un hospital¹³.

En el síntoma de hipoestesis en los dedos de la mano no se presentó ningún factor ergonómico que fuera estadísticamente significativo, en el caso de movimiento agarre con dedo pulgar e índice y las vibraciones tuvieron una p límite, la cual podría ser significativa si la muestra fuera más grande. Las hipoestesis en palma y dorso de la mano presentaron asociación importante con los movimientos de agarre con dedos flexionados y agarre con dedo pulgar e índice respectivamente, la literatura no reporta de manera específica estos movimientos como causa directa de esta sintomatología, pero estos forman parte de entidades nosológicas donde el daño es nervioso como en el Síndrome del Túnel del Carpo o alguna radiculopatía, entre otros.

En la variable de inflamación de los dedos de la mano a cualquier altura de estos se encontró un riesgo muy importante además con significancia estadística en los movimientos de agarre con dedos flexionados y agarre con dedo pulgar e índice, con RM de 19.2 y 17.0 respectivamente. Aunque en varios estudios publicados estos movimientos no son especificados como causa de inflamación de algún segmento de la extremidad superior, es de considerable importancia los resultados obtenidos en este estudio. En el caso de la inflamación de codo que puede ser un síntoma en alguna entidad nosológica como epicondilitis o bursitis, apareció con una RM de 6.68 en el movimiento de agarre con dedos flexionados, lo que contrasta con la literatura internacional que reporta que los movimientos catalogados como de riesgo para el codo son flexo-extensión de muñeca que genera cargas al codo y antebrazo, supinación, pronación, flexión y extensión de codo¹³.

En ninguna de las variables donde se consideró la sintomatología para hombro como dolor, parestesias e hipoestesis presentaron algún factor ergonómico y físico asociado como factor de riesgo en esta población a diferencia de lo reportado en la literatura. Utilizando el análisis de regresión logística múltiple con edad, sexo, y la fuerza como covariables, Chiang y colaboradores (1993) encontraron que movimientos repetitivos de las extremidades superiores se asociaron con dolor en el hombro (RM 1,6 IC 1,1-2,5). Inglés y colaboradores (1995) encontraron una asociación con la rotación del hombro repetitivo con el brazo elevado y lesiones de este (RM 2.30, $p < 0,05$),

también encontró lo que parecía ser un efecto protector asociado con la flexión del codo (RM 0,4 IC 0,2-0,8)¹³.

Además de los síntomas ya mencionados se encontró síntomas motores de los cuales algunos se presentaron en el límite de la significancia estadística, sin embargo, otras manifestaciones como dificultad para levantar objetos con las manos presento una asociación fuerte con el movimiento de agarre con dedos flexionados con RM de 11.64 , dificultad para abrir botellas se asocio con el mismo movimiento presentando una RM 10.50, de igual manera dificultad para abotonar con las mano y debilidad generalizada en las manos con el movimiento ya mencionado presentando una RM 10.6 y 6.7 respectivamente. Ranney y colaboradores detectaron la alta vulnerabilidad de los tejidos musculares al sobre uso y a la carga estática, de tal manera que el 54% de las mismas tenían alteraciones musculoesqueléticas en el miembro superior relacionadas con el trabajo, el 33 % tenían afectaciones bilaterales de miembros superiores, el 31 % tenían dolor y debilidad en cuello y hombro y el 23 % en la musculatura de brazo y mano³.

La latencia de los TME de origen laboral aun sigue en controversia ya que es muy variable, en el presente estudio la antigüedad en el puesto se consideró como la latencia para el desarrollo de sintomatología musculoesquelética del miembro superior. La exposición mínima fue de 7 meses, considerada así como la latencia más corta encontrada en la literatura en la sintomatología encuestada, la mayor parte de los trabajadores presentaban una antigüedad entre 1 a 5 años con la correspondiente exposición a los factores ergonómicos y físicos comentados. Esto podría explicar la presencia de TME inespecíficos después del año de estar expuesto a factores de riesgo importantes en determinados puesto, es decir, a mayor tiempo de exposición mayor riesgo de desarrollar estas manifestaciones clínicas que pueden expresar un daño musculoesquelético inicial. En el estudio prospectivo de Kilbom y colaboradores en 1986; Kilbom y Persson en 1987; y Jonsson y colaboradores en 1988 identificaron que el número de elevaciones del hombro por horas era un fuerte predictor de un cambio de estado grave en 1 a 2 años de seguimiento de evaluaciones. Ohlsson y colaboradores (1994) encontraron que entre los trabajadores menores de 45 años de edad, la RM para los trastornos del cuello y hombros eran significativamente elevados, y aumentó con la duración del empleo 0-5 años, RM 3.2 (IC 1,5-7,0); > 5 años, RM 10 (IC 4,5 a 24)¹³.

Baron y colaboradores (1991) realizaron un estudio donde encontraron una relación dosis respuesta para el codo del número de horas semanales de trabajo con RM de 3.0, pero no para la duración del empleo (la media la duración del empleo fue de 8 años)¹³. Debido a la gran discrepancia entre los diferentes autores y los resultados tan amplios en la antigüedad fue difícil establecer un periodo de latencia específico para cada síntoma, además de que algunos trabajadores realizaban actividades fuera de su jornada laboral con anterioridad al puesto, lo que podría generar una duración de la exposición más amplia.

Dentro de las variables controladas en este estudio fueron genero, edad e índice de masa corporal (IMC), ya que estos factores de riesgo son capaces de modificar la sintomatología de acuerdo a lo referido en estudios variados, es decir, factores como mayor edad y sobrepeso se han asociado a mayor incidencia de TME, así como el género femenino. Un análisis de la información sobre la TME y el género demostró que las mujeres manifiestan más síntomas y signos, relación de 3:1 (Punnett y Bergqvist, 1997). Un motivo podría ser que el mercado laboral está todavía segregado en función del sexo, los hombres y las mujeres trabajan en sectores diferentes. Los trabajos que ejercen una gran carga estática sobre el cuello y los hombros, acompañada de un uso repetitivo de grupos de

músculos pequeños, acarrear un alto riesgo de trastornos de las extremidades superiores, estos son lo que generalmente desempeñan las mujeres; mientras que aquellos que se genera un esfuerzo del todo el cuerpo y alto gasto de energía son desempeñados por varones.

Dado que muchos de los lugares de trabajo se han diseñado tomando como base los datos antropométricos de los hombres y, en consecuencia, sus aspectos ergonómicos no son adecuados para las mujeres, las mujeres estarán más expuestas a los agentes biomecánicos del estrés, aunque realicen las mismas tareas que los hombres.

Lipscomb y colaboradores realizaron un estudio con una cohorte de 291 mujeres de una empresa con un intervalo de 6 meses a 3 años encontrando una asociación de TME y covariables individuales: edad mayor a 40 años RM 3.66 (2.45-5.48), hijos dos o mas RM 1.22 (0.8- 1.87), tabaquismo positivo RM 1.30 (1.03-1.62), sobrepeso RM 1.32 (1.10-1.62), Diabetes RM 1.28 (1.02-1.53), embarazo RM 0.76 (0.33-1.76), síntomas de depresión RM 1.59 (1.24-2.04), no rotación de puesto RM 1.27 (0.53-2.53); los segmentos más afectados entre las trabajadoras fueron mano/muñeca, antebrazo, hombro y cuello.⁴

El estudio realizado requiere que se considere que tiene varias limitaciones: el tamaño de la muestra represento una de ellas, ya que no fue lo suficientemente grande para que algunos riesgos fueran más significativos; la metodología para evaluar los factores ergonómicos y físicos podría realizarse de manera aun mas cuantitativa aplicando dos métodos ergonómicos y un instrumento especializado para la cuantificación de vibraciones con el cual no se contó; y ampliar el tiempo durante el cual se realiza la investigación. Además es de considerable importancia agregar como un factor más de riesgo los factores psicosociales, Cole y colaboradores realizaron un estudio donde encontraron que los altos niveles de demandas psicológicas (RM 1,61; IC 1,07-2,91) y el esfuerzo físico (RM 2.0; IC 1.2-3.1) son predictores importantes de los trabajos relacionados con lesiones por trauma repetitivo⁹.

En conclusión en este estudio se detectó que la sintomatología musculoesquelética inespecífica de miembro superior guarda una relación estrecha con movimientos repetitivos y vibraciones generadas por herramientas, específicamente los síntomas de dolor a la flexo-extensión y en la región de muñeca, parestesias en dedos de la mano, palma y codo, hipoestusias e inflamación en dedos de la mano; asociados particularmente con los movimientos que involucran agarre del dedo pulgar en oposición con el resto de los dedos y la desviación de la muñeca. La presencia de asociaciones limítrofes y su falta de significancia estadística en este estudio puede corregirse con el incremento del tamaño de la muestra. El análisis y la detección temprana de los factores de riesgo en el mundo laboral es un paso necesario para la prevención y el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Por lo que es necesario realizar más estudios de investigación para caracterizar de manera específica la exposición en duración e intensidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Manual para la Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Revista de la Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo, 2000.
2. Punnett, Laura. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 14 (2004) 13–23 pp.
3. Serrano Gisbert. Alteraciones de la mano por traumas acumulativos en el trabajo. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol* 2004;7(1):41-61.
4. Lipscomb, Hester. Upper Extremity Musculoskeletal Symptoms and Disorders Among a Cohort of Women Employed in Poultry Processing. *American Journal of industria medicine*. 2008, numero 51, 24-36 pp.
5. Enciclopedia de la OIT.
6. Ellis, Harold. The carpal tunnel. *British Journal of Hospital Medicine*, December 2009, Vol 70, No 12, 180-181 pp.
7. Aroori, Somaiah. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Medical Society*, Vol. 77, Núm. 1, 2008, 6-17 pp.
8. Ramírez, Fernando. Escobar, Martha L. Neuroconducción del nervio mediano en el túnel del carpo en digitadores de dos empresas de telecomunicaciones de Medellín. *Rev. de la Facultad Nacional de Salud Pública*, Vol. 26, Núm. 1, enero-junio, 2008, 18-26 pp.
9. Cheung, Jason PY. Occupational repetitive strain injuries in Hong Kong. *Hong Kong Med J*. Vol 14 No 4 , August 2008, 296-302 pp.
10. Valdés, José Roel. Epidemiología del túnel carpiano de origen laboral en la provincia de Alicante. *Rev. Española de Salud Publica*, Vol. 80, núm. 004, julio- agosto, 2006, España-Madrid, 395-409 pp.
11. GATISO. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos. Colombia, 2007.
12. Kao, Stephanie Y. MD. Carpal Tunnel Syndrome As an Occupational Disease. *J Am Board Fam Pract* 2003;16:533– 542 pp.
13. Bruce P. Bernard. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.
14. Gómez Conesa, Antonia. Síndrome del túnel del carpo. *Fisioterapia Elsevier*, 2004;26(3):170-185 pp.

15. Balci K, Utku U. Carpal tunnel syndrome and metabolic syndrome. *Acta Neurol Scand* 2007; 116: 113–117 pp.
16. *Roquelaure, Yves MD.* Occupational and personal risk factors for carpal tunnel syndrome in industrial workers. *Scand J Work Environ Health* 1997, vol23, no 5, 364-369 pp.
17. Armstrong, Theodore BS. Risk Factors for Carpal Tunnel Syndrome and Median Neuropathy in a Working Population. *J Occup Environ Med.* December 2008;50:1355–1364 pp.
18. Pardal-Fernández, J. M. Diagnóstico del síndrome del túnel carpiano. Evaluación clínica y neurofisiológica. *Rehabilitación Elsevier, Madrid*, 2004;38(3):137-147 pp.
19. Gerritsen, Annette A. M. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomised controlled trials.
20. *Above, Robert H.* Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in Pregnant Women. *Wisconsin Medical Journal* , 2009, Volume 108, No. 4, 194-196 pp.
21. Bachmann, Lucas M. Consequences of different diagnostic 'gold standards' in test accuracy research: Carpal Tunnel Syndrome as an example. *International Journal of Epidemiology*, 2005, Vol. 34:953–955 pp
22. Barnhart, Scott MD. Carpal tunnel syndrome among ski manufacturing workers. *Scand J Work Environ Health* 1991;17:46-52 pp.
23. DÍAZ BORREGO. Diagnóstico clínico del síndrome del túnel Carpiano. *Rehabilitación Elsevier, Madrid*, 2003;37(5):235-239 pp.
24. *Franklin, Gary M. MD.* Occupational Carpal Tunnel Syndrome in Washington State 1984-1988. *American Journal of Public Health.* June 1991, Vol. 81, No. 6, 741-746 pp.
25. Gerritsen, Annette A. M. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomised controlled trials.
26. Graham, Roger G. A Prospective Study to Assess the Outcome of Steroid Injections and Wrist Splinting for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. *Plastic And Reconstructive Surgery*, Vol. 113, No. 2, February, 2004, 550-556 pp.
27. Gülümser Aydın. Sensitivity of Median Sensory Nerve Conduction Tests in Digital Branches for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Rev. Med. Rehabil*, Vol. 83, No. 1, 17-21 pp.
28. Guía de Referencia Rápida. Diagnóstico y tratamiento de Túnel del carpo en primer nivel de atención. IMSS, Julio 2009.
29. Haahr, J P. Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occup Environ Med* 2003;60:322–329.

30. Jablecki, Andary, Floeter. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *NEUROLOGY*, Vol. 58, June (1 of 2), 2002, 1589-1592 pp.
31. Kele, Henrich Kele. The potential value of ultrasonography in the evaluation of carpal tunnel syndrome. *NEUROLOGY*, Vol. 61, August (1 of 2), 2003, 389-391 pp.
32. Manual de prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Instituto federal de seguridad y salud ocupacional de Alemania. 2004.
33. McGreevey, James e. Cumulative trauma disorders in office workers. Public employees occupational safety and health program. February, 2003.
34. Palmer, Keith T. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occupational Medicine* 2007, Vol. 57, 57-66 pp.
35. Ramazzini, Bernardini. Las enfermedades de los trabajadores (De morbis artificum diatraba). Porrúa, México, 2008.
36. Smith, Camala MD. The Role of Ultrasonography in the Assessment of Carpal Tunnel Syndrome. *Canadian Association of Radiologists Journal* 60 (2009), 279-280 pp.
37. Thomsen, Jane F. Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008, 9:134.
38. Yang, Jennifer MD. Boninger, Michael L. MDCarpal Tunnel Syndrome in Manual Wheelchair Users with Spinal Cord Injur. A Cross-Sectional Multicenter Study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* Vol. 88, No. 12, December 2009, 1007-1016 pp.

ANEXOS

ANÁLISIS UNIVARIADO.

TABLA 1. Distribución por género en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

GENERO	CASOS	PORCENTAJE
Masculino	37	51
Femenino	35	49
Total	72	100

TABLA 2. Distribución por grupos de edad en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

GRUPO DE EDAD	CASOS	PORCENTAJE
21-30 años	12	17
31-40 años	31	43
41-50 años	24	33
51-60 años	5	7
Total	72	100

De acuerdo a las medidas de tendencia central para esta variable se encontró una media de 38.1 años, mediana 43 años, moda de 36 años y una desviación estándar de 8.81.

TABLA 3. Distribución por Índice de Masa Corporal (IMC) en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

IMC	CASOS	PORCENTAJE
Normal	29	40
Sobrepeso	30	41
Obesidad grado I	8	11
Obesidad grado II	5	8
Total	72	100

TABLA 4. Distribución por puesto de trabajo específico en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

PUESTO	CASOS	PORCENTAJE
Pintor	1	1.3
Ensamblador	31	43
Remachador	1	1.3
Supervisor	7	9.7
Revisión de engrapadora	1	1.3
Almacenista	1	1.3
Pulidor	5	6.9

Horneador	1	1.3
Pavoneador	1	1.3
Tornero	7	9.7
Diseñador	0	0
Soldador	1	1.3
Maquinador	1	1.3
Carpintero	8	11.1
Troquelador	4	5.5
Forjador	1	1.3
Serigrafía	0	0
Paleado de diabólos	0	0
Total	72	100

TABLA 5. Distribución por antigüedad en el puesto de los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

ANTIGÜEDAD EN AÑOS	CASOS	PORCENTAJE
7-11 meses (0.58-0.9)	4	5.5
1 – 5 años	30	41.6
6-10 años	17	23.6
11-15 años	14	19.4
16-20 años	5	6.9
>20 años	2	2.7
Total	72	100

De acuerdo a las medidas de tendencia central se encontró una media de 7.5 años, mediana de 6.5 años, moda de 1 año y desviación estándar de 5.74.

TABLA 6. Distribución de presencia de herramientas generadoras de vibraciones en el puesto en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

VIBRACIONES	CASOS	PORCENTAJE
SI	52	72.2
NO	20	27.7
Total	72	100

TABLA 7. Distribución de los movimientos en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

MOVIMIENTO	PORCENTAJE
Agarre con pulgar en oposición contra otros dedos	60
Agarre con dedo pulgar e índice	33.3
Agarre con dedos flexionados	26.6
Desviación radial y unlar de muñeca	26.6
Brazo en abducción y antebrazo en flexión con movimiento vertical	13.3
Elevación del brazo hacia enfrente	13.3

Cerrar y abrir pinzas	6.6
Flexo-extensión de muñecas	13.3

TABLA 8. Frecuencia de Sintomatología musculoesquelética de miembro superior.

SINTOMATOLOGIA	CASOS	PORCENTAJE
Dolor en dedos	32	44.4
Dolor en palma	18	25
Dolor en dorso de mano	11	15.2
Dolor a la flexo-extensión	15	20.8
Dolor muñeca	26	36.1
Dolor antebrazo	23	31.9
Dolor codo	17	23.6
Dolor en hombro	33	45.8
Parestesias en dedos	23	31.9
Parestesias en palma	18	25
Parestesias en dorso de mano	10	13.8
Parestesias antebrazo	15	20.8
Parestesias hombro	14	19.4
Parestesias codo	13	18
Parestesias toda extremidad		
Hipoestésias en dedos	11	15.2
Hipoestésias en palma	7	9.7
Hipoestésias en dorso de la mano	6	8.3
Inflamación de dedos	27	37.5
Inflamación de muñeca	19	26.3
Inflamación de codo	12	16.6
Inflamación de hombro	16	22.2
Nódulo en mano	10	13.8
Dificultad para soportar	16	22.2
Dificultad para levantar	15	20.8
Dificultad para abrir puertas	4	5.5
Dificultad para peinarse	7	9.7
Dificultad para abrir botellas	15	20.8
Dificultad para abotonar	4	5.5
Debilidad de mano	26	36.1
Total	72	100

TABLA 9. Asociación entre sintomatología musculoesquelética de miembro superior con factores físicos y ergonómicos en los trabajadores de una empresa metal-mecánica.

SINTOMA	EXPOSICION	RM	IC 95%
Dolor de dedos de la mano	Agarre de dedos flexionados	4.3	0.75-24.7
	Agarre con dedo pulgar e índice	2.6	0.62-11.2
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	0.57	0.14-2.2
Dolor de palma	Agarre de dedos flexionados	3.0	0.50-17.88
	Agarre con dedo pulgar e índice	2.8	0.59-13.50
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	1.3	0.30-6.18
Dolor en dorso de la mano	Desviación unlar de muñeca	0.63	0.03-11.55
	Agarre con dedos flexionados	2.9	0.12-66.08
	Agarre con dedo pulgar e índice	0.83	0.09-7.66
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	1.1	0.13-10.9
Dolor a la flexo-extensión de muñeca	Desviación unlar de muñeca	1.38	0.21-9.1
	Agarre de dedos flexionados	5.0	0.73-35.42
	Agarre con dedo pulgar e índice	2.56	0.48-13.5
	Vibraciones	4.01	0.78-20.60
Dolor de muñeca	Desviación unlar de muñeca	5.02	1.09-23.11
	Vibraciones	2.51	0.68-9.1
Dolor en antebrazo	Agarre con dedo pulgar e índice	2.58	0.73-9.08
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	0.68	0.17-2.74
Dolor en codo	Agarre con dedo pulgar e índice	0.51	0.13-2.02
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	3.10	0.67-14.27

SINTOMA	EXPOSICION	RM	IC 95%
Dolor en hombro	Elevación del brazo hacia enfrente	1.43	0.44-4.59
Parestesias en dedos de las manos	Agarre de dedos flexionados	6.6	0.90-48.7
	Agarre con dedo pulgar e índice	8.4	1.3-54.0
	Vibraciones	1.4	0.36-5.44
Parestesias en palmas	Agarre de dedos flexionados	9.9	0.87-113.0
	Agarre con dedo pulgar e índice	7.5	0.73-76.51
	Vibraciones	2.1	0.44-10.5
Parestesias en dorso de la mano	Agarre con dedo pulgar e índice	9.3	0.63-138.6
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	1.4	0.10-19.69
Parestesias en antebrazo	Desviación unlar de la muñeca	2.76	0.60-12.5
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	1.84	0.32-10.37
Parestesias en hombros	Elevación de brazo hacia enfrente	1.63	0.43-6.0
Parestesias en codo	Agarre de dedos flexionados	8.47	1.03-69.4
	Agarre con dedo pulgar e índice	2.8	0.37-21.5
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	1.7	0.28-11.0
	Vibraciones	2.33	0.38-14.0
Parestesias que recorren toda la extremidad superior	Desviación unlar	4.46	0.15-130.3
	Elevación de brazo hacia enfrente	0.15	0.0-7.2
	Agarre con dedo pulgar e índice	0.16	0-5.0
Hipoestesis en dedos de la mano	Agarre de dedos flexionados	11.39	0.66-195.4
	Agarre con dedo pulgar e índice	8.58	0.52-139.8
	Vibraciones	5.2	0.45-60.62

SINTOMAS	EXPOSICION	RM	IC 95%
Hipoestésias en palma	Agarre de dedos flexionados	13.14	0.89-192.8
	Agarre con dedo pulgar e índice	5.5	0.37-80.61
Hipoestésias dorso de la mano	Agarre con dedo pulgar e índice	9.9	0.71-139.8
Inflamación en dedos de las manos	Agarre de dedos flexionados	19.2	1.7-209.5
	Agarre con dedo pulgar e índice	17.0	1.9-149.6
Inflamación en la muñeca	Desviación unlar de la muñeca	0.96	0.22-4.1
	Vibraciones	3.1	0.72-13.59
Inflamación en codo	Agarre de dedos flexionados	6.68	1.33-33.48
	Agarre con dedo pulgar y los otros dedos	4.47	0.39-50.8
Inflamación en hombros	Elevación de brazo hacia enfrente	2.2	0.61-8.38
Dificultad para soportar objetos con las manos	Agarre con dedo pulgar y otros dedos	4.9	0.51-47.3
	Agarre con dedo pulgar e índice	1.5	0.33-7.4
Dificultad para levantar objetos con las manos	Agarre con dedo pulgar e índice	5.5	0.57-53.9
	Agarre con dedos flexionados	11.64	1.09-124.1
Dificultad para abrir puertas	Agarre de dedos flexionados	5.5	0.58-52.87
Dificultad para peinarse	Agarre de dedos flexionados	1.88	0.17-20.68
	Agarre con dedo pulgar e índice	1.2	0.11-13.55
	Elevación de brazo hacia enfrente	1.55	0.18-13.55
Dificultad para abrir botellas	Agarre de dedos flexionados	10.50	0.93-118.0
	Agarre con dedo pulgar e índice	5.98	0.60-59.48
Dificultad para abotonar	Agarre de dedos flexionados	10.6	1.01-111.5
Debilidad en las manos	Agarre de dedos flexionados	6.7	0.98-45.68
	Agarre con dedo pulgar e índice	2.6	0.55-12.1

CUESTIONARIO PARA LA DETERMINACION DE SINTOMATOLOGIA MUSCULOESQUELETICA DE MIEMBRO SUPERIO.

Nombre: _____

No. Afiliación: _____ Edad: _____ Sexo: Fem / Mas

Dirección: _____

Peso: _____ Kg. Altura: _____ Metros. Nivel de estudios: _____

1. Departamento o área donde trabaja actualmente: _____

2. Puesto o actividad que realiza: _____

3. Describa brevemente sus actividades: _____

4. Antigüedad total en la empresa, en meses o años: _____

5. Antigüedad (en el último puesto o tarea), en meses o años: _____

6. ¿Realiza rotación de actividades, es decir, que lo cambien de actividades constantemente? : SI NO

7. ¿Cada cuando rota a otra actividad? Especificar días o semanas: _____

8. ¿Qué actividades puede hacer cuando lo cambian de actividad o a que departamento? _____

9. Utiliza alguna herramienta o maquinaria que genere vibraciones: SI NO

¿Cuál? _____

11. En que empresas trabajo anteriormente, especificar tiempo en años, tipo de empresa y actividad que desempeño: _____

12. Realiza alguna actividad fuera del trabajo que requiera el uso constante de los brazos y manos: SI NO

¿Cuál? _____

Antecedentes médicos:

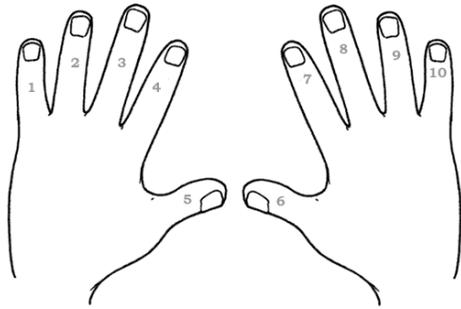
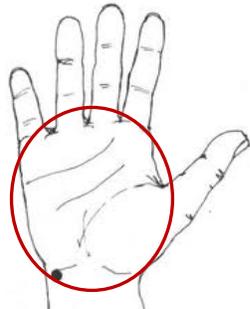
Marque con una cruz si padece o no alguna de estas enfermedades:

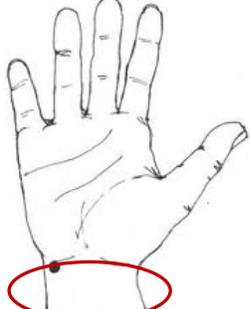
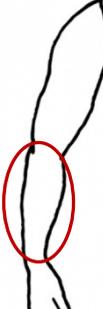
	SI	NO
13. Diabetes mellitus		
14. Enfermedades de la Tiroides		
15. LUPUS		
16. Tumores óseos		
17. Fracturas o luxaciones de alguna parte de la mano, brazo u hombro		
18. Operaciones del brazo u hombro		
<i>En caso de ser mujer conteste las siguientes preguntas de lo contrario pase a la pregunta 23.</i>		
19. Embarazo actual		
20. ¿Tienen útero (matriz)?		
21. ¿Tiene menopausia?		
22. ¿Usa algún método para no embarazarse de tipo hormonal (pastillas)?		

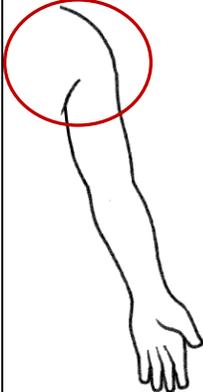
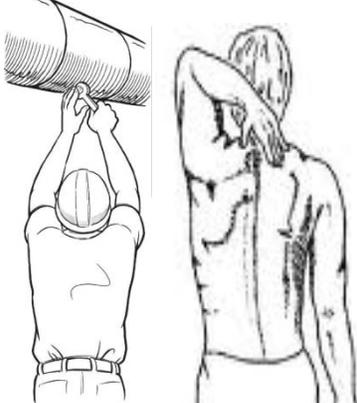
Síntomas musculares.

Durante los últimos 6 meses ha presentado de forma constante o continúa la siguiente sintomatología del miembro superior:

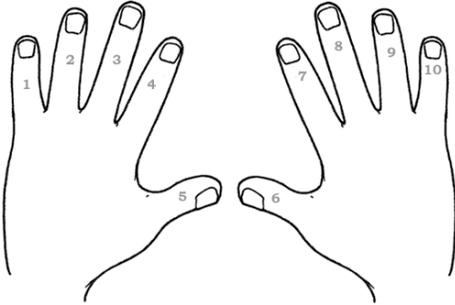
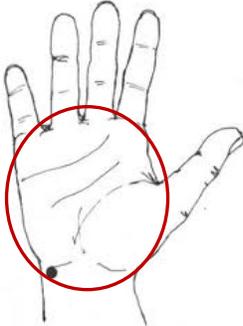
23. Ha presentado dolor en alguna de las siguientes partes, marque sobre el dibujo la parte que le molesta y con una cruz SI/NO :

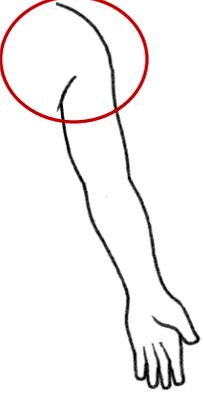
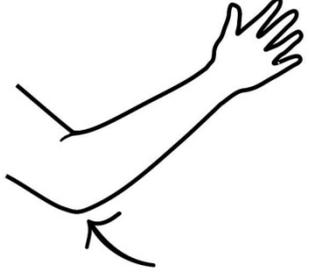
En alguno de los dedos al realizar movimientos			En alguna parte de la palma de la mano		En alguna zona de la parte anterior de la mano:	
						
SI	NO	¿Cuál dedo (anote el número)? _____	SI	NO	SI	NO

Al movilizar la mano como en la imagen:		En la muñeca:		En alguna zona del antebrazo:	
					
SI	NO	SI	NO	SI	NO

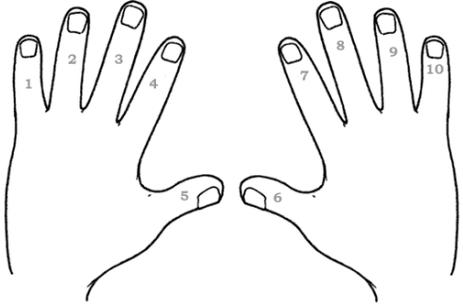
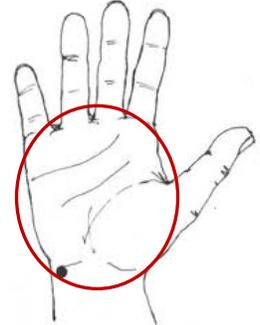
En codo:		En hombro en cualquier momento:		En el hombro durante la noche:		Aumento del dolor de hombro cuando realiza movimientos que requieren el brazo por encima del hombro	
							
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

24. Ha presentado adormecimiento u hormigueo en alguna de las siguientes partes, marque sobre el dibujo la parte que le molesta y con una cruz SI/NO :

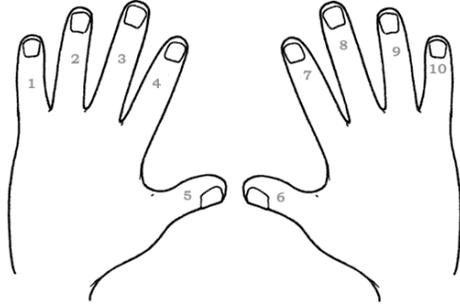
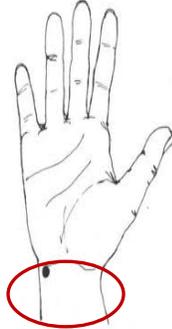
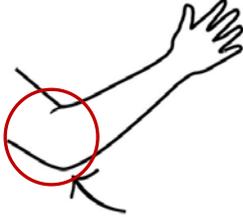
En algún dedo de la mano:			En la palma de la mano:		En alguna zona de la parte anterior de la mano:	
						
SI	NO	Coloque el numero del dedo afectado: _____	SI	NO	SI	NO

En alguna parte del antebrazo:		En alguna parte del hombro:		En el codo y que se mueva a las manos:		En toda la extremidad:	
							
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

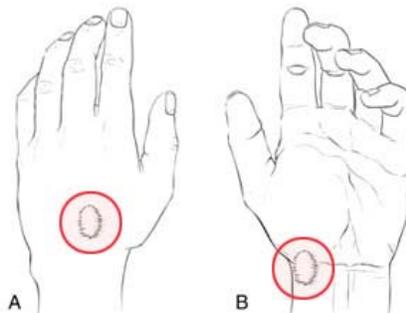
25. Siente menos, dificultad para percibir calor/frío o no siente en alguna de las siguientes partes, marque sobre el dibujo la parte que le molesta y con una cruz SI/NO :

En algún dedo de la mano:			En la palma de la mano:		En alguna zona de la parte anterior de la mano:	
						
SI	NO	Coloque el numero de dedos afectados: _____	SI	NO	SI	NO

26. Ha presentado inflamación o hinchazón en alguna de las siguientes partes, marque sobre el dibujo la parte que le molesta y con una cruz SI/NO :

En algún dedo de la mano o en los nudillos:			En la muñeca:		En el codo:		En el hombro:	
								
SI	NO	Coloque el numero de dedos afectados: _____	SI	NO	SI	NO	SI	NO

27. Ha desarrollado una prominencia (bolita) en región de mano o muñeca que cause dolor al presionarla o al realizar muchos movimientos: SI NO



28. Ha presentado la dificultad para realizar estas actividades de la vida cotidiana, marque con una cruz SI/NO:

Dificultad para soportar objetos con las manos	SI	NO
Dificultad para levantar objetos con la manos	SI	NO
Dificultad para abrir puertas o ventanas	SI	NO
Dificultad para lavarse el cabello o peinarse (presencia de dolor)	SI	NO
Dificultad para abrir frascos o botellas	SI	NO
Dificultad para abotonar ropa	SI	NO
Ha tenido debilidad en las mano	SI	NO

GUIA PARA LA EVALUACION DE MICROMOVIMIENTOS Y POSTURAS DE TRABAJO DEL DR. EDUARDO OLIVA LÓPEZ.



Evaluación de posturas y movimientos de trabajo

Puesto de trabajo	Posición parado normal	Posición parado encorvado	Posición parado fuertemente encorvado	Posición parado de noche, brazos por encima de la cabeza	Posición parado derecho, brazos por encima	Posición arrodillado normal
Tiempo Acumulado en la Jornada Laboral						
Entre 0 y 1 hora						
Entre 1 y 3 horas						
Más de 3 horas						
Cantidad de Fuerza						
Poca (se puede sostener por más de 3 min.)						
Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)						
Mucha (se puede sostener por 30 seg.)						
Tipo de Fuerza Ejercida						
Deslizando						
Empujando						
Jalando						
Girando						



Evaluación de posturas y movimientos de trabajo

Puesto de trabajo	Posición sentado normal	Posición sentado encorvado	Posición sentado derecho, brazos por encima de la cabeza	Posición agachado normal	Posición agachado normal con asiento	Posición agachado brazos por encima de la cabeza
Tiempo Acumulado						
Entre 0 y 1 hora						
Entre 1 y 3 horas						
Más de 3 horas						
Cantidad de Fuerza						
Poca (se puede sostener por más de 3 min.)						
Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)						
Mucha (se puede sostener por más de 30 seg.)						
Tipo de Fuerza Ejercida						
Deslizando						
Empujando						
Jalando						
Girando						



Evaluación de posturas y movimientos de trabajo

Puesto de trabajo	Agarre con los dedos flexionados	Movimiento alternativo de las manos al frente y a los lados	Cerrar y abrir pinzos	Abducción hacia atrás	Abducción del brazo lateral parcial	Brazo en abducción y antebrazo en flexión con movimiento vertical del antebrazo
Frecuencia de Repetición						
Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)						
Frecuentes (1 vez por período de 1 a 3 min.)						
Muy frecuentes (1 vez en menos de 1 min.)						
Rapidez de Movimiento						
Poca (notoriamente lenta.)						
Regular (la más natural.)						
Mucha (parecida a la máxima sostenible)						
Cantidad de Fuerza Ejercida						
Poca (se puede sostener por más de 3 min.)						
Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)						
Mucha (se puede sostener por más de 30 seg.)						



Evaluación de posturas y movimientos de trabajo

Puesto de trabajo	Supinación	Pronación	Elevación del brazo hacia el frente	Flexión	Extensión	Rotación	Inclinación lateral
Frecuencia de Repetición							
Poco frecuente (1 vez cada 3 o más min.)							
Frecuentes (1 vez por período de 1 a 3 min.)							
Muy frecuentes (1 vez en menos de 1 min.)							
Rapidez de Movimiento							
Poca (notoriamente lenta.)							
Regular (la más natural.)							
Mucha (parecida a la máxima sostenible)							
Cantidad de Fuerza							
Poca (se puede sostener por más de 3 min.)							
Moderada (se puede sostener de 1 a 3 min.)							
Mucha (se puede sostener por más de 30 seg.)							



Evaluación de posturas y movimientos de trabajo

Hoja 2 de 3

Puesto de trabajo evaluado

Movimientos o posturas mas recurrentes

Posibles alteraciones a la Salud



Evaluación de posturas y movimientos de trabajo

Hoja 3 de 3

Puesto de trabajo evaluado

Elementos en los que se tiene que incidir y/ o aplicar control (Describir el "que se debe de hacer")