DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS BIOMECÁNICOS A LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS OPERARIOS DE UN TALLER DE LÁMINA Y PINTURA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE POPAYÁN

YURANNY ANDREA CASTILLO BOLAÑOS

UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

SANTIAGO DE CALI

2021

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS BIOMECÁNICOS A LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS OPERARIOS DE UN TALLER DE LÁMINA Y PINTURA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE POPAYÁN

YURANNY ANDREA CASTILLO BOLAÑOS

Trabajo Presentado para Optar al Título de: Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesora: Patricia Andrea Martos

UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

SANTIAGO DE CALI

2021

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES 5
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 9
3. OBJETIVOS 12
4. JUSTIFICACIÓN 13
5. MARCO REFERENCIAL 15
5.1 MARCO TEÓRICO.....15
5.2 MARCO CONCEPTUAL.....18
5.3 MARCO LEGAL 21
5.4 MARCO CONTEXTUAL 22
6. METODOLOGÍA 24
6.1 Tipo de investigación 24
6.2 Población y muestra 24
6.3 Variables 25
6.4 Técnicas e Instrumentos.....25
6.5 Procedimiento (fases y recolección de datos) 26
6.6 Análisis de datos 27
7. RESULTADOS.....28
7.1 Características sociodemográficas y ocupacionales de los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán 28
7.2 Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán 32
7.3 Carga física postural a la que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán. 37
7.4 Plan de intervención para la sintomatología identificada...**¡Error! Marcador no definido.**
8. CONCLUSIONES 40
9. RECOMENDACIONES 42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....43
ANEXOS 47

RESUMEN

El trabajo de reparación y/o mantenimiento de vehículos es una de las ocupaciones de mayor riesgo para los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. A nivel mundial, pocos estudios publicados han examinado la prevalencia y los factores determinantes de la sintomatología musculoesquelética entre este grupo de trabajadores. Los estudios del tema desarrollados en Colombia también son limitados. Este estudio tiene como objetivo caracterizar la sintomatología musculoesquelética presente en operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.

Se llevó a cabo un estudio transversal con todos los operarios dedicados a las labores de lámina y pintura del taller AUTONAR de la ciudad de Popayán. Los resultados pusieron de manifiesto una prevalencia de sintomatología musculoesquelética en los siguientes segmentos corporales: 46,7% (n=7) en el hombro derecho, 40% (n=6) en la espalda, 40% (n=6) en el codo/antebrazo derecho. En la aplicación del método REBA el 73,3% (n=11) de los operarios obtuvieron una puntuación final de 4 y el 26,7% restante una calificación de 3, que indica posturas de trabajo fuera de los rangos idóneos, movimientos repetitivos, carga estática y/o sobreesfuerzos. Se concluye que todos los trabajadores se encuentran expuestos a un alto nivel de riesgo biomecánico, lo cual sugiere una pronta investigación e intervención, con el fin de planificar medidas que disminuyan la sobrecarga osteomuscular, las posturas fuera de los ángulos de confort y los movimientos repetitivos.

1. ANTECEDENTES

Internacionales

Tamene et al., llevaron a cabo un estudio con el fin de determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y factores asociados entre los trabajadores de reparación de vehículos en la ciudad de Hawassa, en el sur de Etiopía, 2019. Llevaron a cabo un estudio transversal institucional entre 344 trabajadores de reparación de vehículos en la ciudad de Hawassa. En general, este estudio mostró una prevalencia del 47,7% de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre los trabajadores de reparación de vehículos. Se observa que el sobresfuerzo en el uso de herramientas, las tareas realizadas de forma repetida, el manejo manual de cargas superiores a 20 kg, el estrés provocado por el trabajo y la falta de formación profesional fueron los principales factores de los problemas de salud existentes.(1)

En Nigeria, un estudio investigó la prevalencia, el patrón y la gravedad del dolor de espalda entre los mecánicos de mantenimiento automotriz, así como las variables personales y laborales asociadas con o prediciendo la ocurrencia del dolor de espalda. Utilizando un diseño transversal, se recopiló información sobre el dolor de espalda auto informado y las variables asociadas entre 684 mecánicos automotrices reclutados al azar. Se encontró una prevalencia de dolor de espalda del 76,02% siendo mayor el dolor lumbar. La falta de autonomía laboral, la claridad inadecuada de la tarea, la gran carga de trabajo físico, el manejo manual de materiales, la postura extenuante, el entorno ruidoso, las vibraciones, el horario de trabajo y el apoyo auxiliar inadecuado se asociaron con una mayor prevalencia de dolor de espalda entre los mecánicos. Se concluye que el dolor de espalda relacionado con el trabajo es frecuente entre los mecánicos de mantenimiento automotriz.(2)

En la India, el estudio de Singh and Singh se diseñó con el propósito de evaluar los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre los mecánicos de reparación de automóviles de una zona fronteriza de Indo-Pak (Gurdaspur) de Punjab. Este estudio transversal incluyó a 125 mecánicos de automóviles, convenientemente seleccionados de diferentes talleres autorizados y no autorizados. Para la recolección de los datos aplicaron un cuestionario completo para buscar información sobre los trastornos musculoesqueléticos. Se

utilizó la técnica de evaluación rápida de cuerpo entero (REBA) para evaluar el nivel de riesgo de síntomas musculoesqueléticos. Los resultados mostraron que alrededor del 58% de los trabajadores tienen trastorno musculoesquelético en al menos una región del cuerpo. Las quejas de estos más reportadas son: dolor lumbar (52%), rigidez de cuello y dolor de hombro (49%). El factor de riesgo sociodemográfico y físico están significativamente asociados.(3)

Nacionales

En la ciudad de Medellín, Garzón et al., realizaron un estudio con el propósito establecer los factores de riesgo sociodemográficos, laborales y condiciones médicas generales que se asocian con el desarrollo desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores que desarrollan la labor de ayudante de mantenimiento de alcantarillado en una empresa de servicios públicos domiciliarios de Colombia. La edad media de los trabajadores fue 43 años (±12 años), 44,2% eran oficiales de mantenimiento de aguas, con peso normal y sobre peso, prevalencia de diabetes 5,1%, artrosis y lesión de tejidos blandos 12,5%, fumadores activos un 12,8% y 37,2% con dolor en miembros superiores. El 86,0% realizaba labores que requieren cambios urgentes, 25,6% con diagnóstico de síndrome del manguito de rotadores y 7,0% manguito de rotadores y epicondilitis lateral y/o medial de codo. Los desórdenes musculoesqueléticos se asociaron con el aumento del tiempo de labor, haber tenido cirugía de hombro o antecedentes de accidentes en hombro y mayor edad. Se evidencia la necesidad de adelantar acciones preventivas y correctivas en la población de estudio, características como el tiempo en su oficio, la labor que se desempeña y la edad, se asocian con mayor riesgo de desórdenes musculoesqueléticos.(4)

En el departamento de Cundinamarca, se desarrolló un estudio con el fin de describir la magnitud y costos de la incapacidad laboral, debido a desórdenes musculo esqueléticos en trabajadores de una empresa floricultora. Se realizó un estudio descriptivo, evaluando 3570 ausencias por causa médica entre enero y diciembre de 2016. Los episodios se agruparon de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades, y se calcularon los índices de absentismo. El costo total del absentismo por DME se calculó según el valor de la hora de trabajo y los días de ausencia de cada trabajador. Se presentaron 124 incapacidades por desórdenes musculoesqueléticos, el 70,16% en mujeres. El área de trabajo con mayores incapacidades es post cosecha con un 45,16%. El costo total de la incapacidad debido a desórdenes musculoesqueléticos, se estimó en $ 111.957.923 pesos colombianos (38600

dólares estadounidenses), para el periodo de estudio. Los altos costos en esta compañía son generados por alteraciones en las condiciones de salud de la población trabajadora, claramente dadas por desórdenes musculoesqueléticos, que deben ser abordados de manera inmediata por parte del personal encargado dentro de la empresa implementando estrategias de promoción y prevención en el puesto de trabajo, con el fin de reducir estos desórdenes.(5)

En la ciudad de Bogotá, se diseñó una revisión de la literatura sobre los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la industria automotriz durante los años 2000 a 2016. Esta revisión tuvo en cuenta artículos publicados en los últimos 16 años, con relación a los trastornos musculoesqueléticos en la industria automotriz. La evidencia encontrada sugiere que los TME son un problema relevante dentro de la industria automotriz y dentro de estos la patología lumbar es la que presenta mayor prevalencia en la industria, con 65% en la población europea, 42% en Asia, Norteamérica en un 20% y en América Latina en un 46%. A pesar que en la industria automotriz predominan como fuerza laboral los hombres, se reportó que las mujeres eran las que tenían mayores factores de riesgo para desarrollar un TME y dentro de estos las posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobrecarga laboral y levantamiento de pesos, sumado al tiempo de exposición que fue un común denominador en cada uno de los estudios analizados. Se concluye que la prevalencia de TME en la industria automotriz es elevada y esto amerita la implementación de programas de prevención más enfocados en este tema.(6)

Locales

Caicedo realizó un estudio con el fin de identificar los principales DME presentes en los trabajadores informales de la Ciudad de Popayán Cauca. Se diseñó un estudio cuantitativo descriptivo efectuado en 50 trabajadores informales del sector informal de la galería barrio Bolívar de la ciudad de Popayán. La población estudiada tuvo síntomas sin lesión, los segmentos más afectados fueron: dorsal o lumbar 59%, hombro 23%, muñeca y mano 9%, codo o antebrazo 6%, por último, la región del cuello 3%. Entre los factores atribuibles relacionados con síntomas musculo-esqueléticos reportados por los trabajadores se encuentran con un mayor 9 porcentaje la movilización de cargas pesadas 24%, y el realizar malas posturas 24%, en menor porcentaje el mantenimiento de posturas prolongadas durante la mayor parte de la jornada laboral 12%. El 79% de los trabajadores no ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses, la mayoría de ellos con presencia de

dolor moderado a fuerte, con una duración en cada episodio durante 1 a 24 horas 62%. Los resultados muestran que existen factores de riesgo elevados para la adquisición de DME, y por lo tanto es importante instaurar programas de educación y medidas de prevención primaria.(7)

En la ciudad de Popayán, Vernaza y Sierra diseñaron un estudio con el propósito establecer la frecuencia de las lesiones músculo esqueléticas en trabajadores administrativos y su posible asociación con factores de riesgo ergonómico. Se realizó un estudio observacional descriptivo a 145 trabajadores de la universidad del Cauca, entre julio 2002 y junio 2003. Se encontró que el 57% de los trabajadores administrativos presentaron síntomas de dolor. Las lesiones más frecuentes se encontraron en la zona baja de la espalda (56,6%), la zona alta de la espalda (53,1%) y el cuello (49,0%). Los trabajadores que mostraron con mayor frecuencia la postura inclinada, presentaron un odds ratio-OR de 3,0 y los trabajadores que durante su actividad mostraron con mayor frecuencia el caminar, presentaron un OR de 2,8 para la presencia de dolor músculo-esquelético en la zona baja de la espalda. Los resultados de este estudio revelan que existe una asociación entre la exposición a factores de riesgo biomecánico y la presencia de lesiones músculo-esqueléticas, indicando que posturas de trabajo forzadas significan mayor riesgo.(8)

En una zona rural de la ciudad de Popayán se realizó un estudio con la finalidad de identificar una posible asociación existente entre riego ergonómico y la aparición de sintomatología musculoesquelética presente en los descortezadores de COOTRAFORC. Se determinó un diseño no experimental, cuantitativo y de corte transversal, cuya muestra estuvo constituida por 32 descortezadores. En los resultados se observa que los segmentos corporales más afectados fueron las muñecas, con un 43,75 %, seguido de la región dorsal, en un 25 %, región lumbar y hombro, con un 18,75 %, y con una duración en días de 1-7. La población es totalmente de género masculino, diestros en un 93,75%, el trabajo es de ritmo rápido, la velocidad impetuosa pero sostenible con esfuerzo perceptible y una intensidad exigente. En general, se concluye que el 100 % de la población se encuentra expuesta a los factores de riesgo como movimientos repetitivos y posturas forzadas, los cuales tienen relación con la presencia de sintomatología de dolor.(9)

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el lugar de trabajo tienen un gran impacto, emergiendo como un problema creciente en la sociedad actual (10); representan la segunda causa más grande de incapacidad laboral a corto plazo o temporal después del resfriado común(11).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideran los TME como una enfermedad relacionada con el trabajo, que también se debe reconocer como una "nueva epidemia" que necesita investigarse y resolverse, ya que los TME tienen un gran impacto en la productividad y competitividad de las empresas ocasionando ausentismo laboral y una alta proporción de días perdidos y sobrecostos, además, en el sistema de salud al tener un origen prevenible (12). Por lo tanto, no solo afecta la salud de los trabajadores sino que también crea una carga sobre el sistema de salud, sobre las empresas y sobre los costos sociales para enfrentar sus consecuencias (13).

Los trabajadores que ejercen ocupaciones tales como cuidado de la salud, conducción, producción/fabricación, mano de obra general, mantenimiento, reparación y limpieza tienen el mayor riesgo de desarrollar TME(14). En estas ocupaciones, las tareas repetitivas y aquellas que requieren posturas corporales en posiciones incómodas durante largos períodos de tiempo aumentan el riesgo de ocasionar sintomatología musculoesquelética(15).

A propósito, los estudios epidemiológicos que explican los trastornos musculoesqueléticos indican que las tasas de prevalencia entre los trabajadores varían según el sector productivo, en este sentido, algunas investigaciones informan que en las empresas industriales el nivel de severidad de las lesiones osteomusculares es muy alto, generando en diversos casos graves accidentes que conllevan a la afectación de diferentes partes de del cuerpo y en distintos momentos de un mismo trabajador.(16,17)

En forma similar, las tasas de prevalencia de TME muestran que el trabajo de reparación o mantenimiento de vehículos se encuentra entre las ocupaciones de mayor riesgo (2). Los estudios demuestran una prevalencia del 85% en India(18), el 92% en Malasia(19) y el 77% en Bangladesh(20).

A propósito de esta ocupación, en el país no hay datos recientes que evidencien el panorama de la sintomatología musculoesquelética en estos trabajadores, sin embargo, una revisión de la literatura informó que la patología lumbar tiene un papel muy relevante en los trabajadores de este sector, siendo la causa más común de ausentismo laboral, seguido por patología de cuello, hombro, muñeca y dentro de las causas de estas patologías se encuentran las posturas inadecuadas, levantamiento inadecuado de pesos, movimientos repetitivos y uso de herramientas.(6)

Estas situaciones son comúnmente evidenciadas entre los trabajadores de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán, en el cual los operarios se involucran constantemente en tareas de gran riesgo físico debido a que deben trabajar de pie, sentado y acostados durante prolongados periodos de tiempo bajo posturas incomodas, además, controlando herramientas pesadas que vibran con fuerza y que requieren de movimientos repetitivos para su manipulación.

A pesar de que son habituales las tareas que implican carga física entre los trabajadores, hasta el momento no se han llevado a cabo investigaciones que examinen la sintomatología musculoesquelética presente entre ellos, que permita la planeación de acciones tendientes al mejoramiento de sus condiciones de trabajo.

El propósito de las acciones de intervención para controlar los riesgos biomecánicos que pueden conllevar a trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo es reducir o eliminar las posturas y movimientos que sobrecargan la capacidad del trabajador de forma individual para adaptarse sin tensión musculoesquelética y eventuales trastornos(21), de esta manera, diversas investigaciones se han enfocado en estudiar la exposición de los trabajadores a los riesgos biomecánicos, primero, identificando y cuantificando los movimientos y fuerzas que actúan sobre el individuo, que pueden afectar su salud y bienestar(22,23).

Sobre este aspecto, la literatura sugiere la necesidad de llevar a cabo este tipo de estudios en los diversos lugares de trabajo, pues estos varían de acuerdo al contexto y sus hallazgos pueden resultar valiosos para el desarrollo de ambientes de trabajo seguros y saludables, que además, contribuya con el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo(23,24).

Por las razones anteriormente expuestas, el presente estudio se planteó como interrogante

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué estrategias de intervención permitirían minimizar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar estrategias de intervención para minimizar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características sociodemográficas y ocupacionales de los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.
- Identificar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y carga física postural a la que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.

4. JUSTIFICACIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral son causados o agravados principalmente por el trabajo y por los efectos del entorno inmediato en el que se lleva a cabo la actividad. (17) Existe un reconocimiento generalizado de la naturaleza multifactorial de esta sintomatología con una atención variable a los factores individuales, físicos y psicosociales que pueden contribuir al desarrollo de tales síntomas. (25)

Diversas investigaciones han informado asociaciones entre el entorno de trabajo y los síntomas musculoesqueléticos. A propósito, una revisión reciente de Dipayan informó que factores ergonómicos como posturas de trabajo incómodas, carga estática e invariabilidad de la tarea son algunos de los riesgos más importantes para la presencia de esta sintomatología;(26) también se sugieren como posibles factores de riesgo los psicosociales como la alta carga de trabajo y ritmo, sumada a la falta de apoyo psicosocial en muchos estudios. (16,27)

De manera particular, los trabajadores encargados de la reparación y/o mantenimiento de automóviles llevan a cabo su labor principalmente de pie en un piso hecho de cemento o de materiales duros similares, permaneciendo en esta posición por largos periodos de tiempo, teniendo más probabilidades de sufrir dolores y molestias en las piernas y la espalda baja. (2)

En un estudio reciente que describía los trastornos musculoesqueléticos y factores asociados entre los trabajadores de reparación de vehículos, se encontró que aquellos encargados de la actividad de pintura desarrollaban su labor bajo posturas incómodas que incluía el cuello doblado más de 30 grados sin apoyo, trabajar con la muñeca doblada, trabajar con la espalda doblada sin apoyo y permanecer de pie, cargando equipos y herramientas con pesos superiores a los 3 kg en un espacio restringido durante dos o más horas sin cambiar de posición. Estas posturas de trabajo resultan extenuantes para la espalda, los hombros y las manos. (1)

Según Kuorinka et al., existe evidencia particularmente buena de una asociación entre la tendinitis del hombro y el trabajo con los brazos flexionados o abducidos.(28) Además de estos factores, los operarios de reparación y/o mantenimiento automotriz tienen que asumir

muchas otras posiciones de trabajo incómodas, y tienen demandas laborales bastante altas, que en conjunto pueden contribuir al desarrollo de sintomatología musculoesquelética. (3)

Considerando lo anterior, los operarios de lámina y pintura automotriz merecen atención en cuanto a posibles riesgos de salud y problemas relacionados con su actividad laboral. Por lo tanto, los estudios que aborden esta población son importantes, pues justifican el diseño y ejecución de medidas preventivas y acciones, mediante evaluaciones y proyectos de intervención, que actúen para combatir la sintomatología musculoesquelética, un aspecto clave, ya que es poco probable que los operarios puedan trabajar con satisfacción y bienestar presentando esta problemática de salud.

Por otro lado, el tema reviste gran importancia desde los diferentes actores involucrados; por un lado, el operario, quien tiene el derecho de conocer los peligros a los que se encuentra expuesto con el trabajo que desempeña; también la organización, que tiene el deber de identificar el impacto que sobre el trabajador trae las condiciones de trabajo, y los encargados de la seguridad y salud en el trabajo, que deben dirigir su interés hacia la protección de la salud de los trabajadores, además de prevenir accidentes y enfermedades laborales causadas por los riesgos y las condiciones de trabajo.

En este sentido, los resultados del presente estudio serán imprescindibles para los encargados de la gestión organizacional del taller automotriz objeto de estudio, quienes, a partir de ellos, podrán desarrollar un programa de vigilancia epidemiológica acorde a las necesidades de la empresa, teniendo en cuenta acciones que permitan disminuir las manifestaciones de alteraciones a nivel musculoesquelético y prevenir dichos desórdenes, además de la implementación de buenas prácticas en el desarrollo de las actividades laborales.

Finalmente, los resultados servirán como herramienta de información para la gerencia y el encargado de la salud y seguridad en el trabajo del taller automotriz, permitiéndole poner en manifiesto datos actualizados sobre la frecuencia la sintomatología musculoesquelética de su recurso humano, favoreciendo la generación de iniciativas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad en conjunto con la Administradora de Riesgos Laborales, que contribuyan a la salud y bienestar de los operarios, evitando descensos en la productividad, pero especialmente, el riesgo de sufrir patologías laborales con todos los costos sociales y económicos que estas conllevan.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEÓRICO

A continuación, se exponen los modelos teóricos que responden a la explicación de los mecanismos que producen el desarrollo de los trastornos músculo-esqueléticos ocupacionales:

5.1.1 Modelo de Armstrong

Este modelo describe cuatro conjuntos de conceptos que interactúan - exposición, dosis, capacidad y respuesta. La actividad del trabajador produce fuerzas internas que actúan sobre los tejidos del cuerpo con el tiempo (denominado dosis). La dosis causa efectos tales como aumento de la circulación, fatiga muscular local y otros diversos efectos fisiológicos y biomecánicos, es decir, hay una respuesta por el cuerpo iniciado por estímulos internos, que a su vez surgen de factores externos. (29)

La respuesta del cuerpo puede aumentar o disminuir la capacidad de mantener o mejorar la capacidad de hacer frente a nuevas respuestas. Con el tiempo, una capacidad reducida puede afectar la dosis y la respuesta subsiguiente. Para aclarar, si el tiempo insuficiente permite la capacidad de los tejidos para regenerar entonces una nueva serie de respuestas es probable que degeneren aún más la capacidad disponible. Esto puede continuar hasta que algún tipo de deformación del tejido estructural se produce que se pueden experimentar, por ejemplo, como dolor, hinchazón o movimiento limitado. (29)

Si bien este modelo es útil para explicar la naturaleza acumulativa de los trastornos musculoesqueléticos, en especial del cuello y las extremidades superiores, los expertos reconocieron que existen vías alternativas que no se tienen en cuenta en este modelo, como el que se describe a continuación.

5.1.2 Modelo conceptual relacionado con la carga de trabajo

Propuesto por investigadores holandeses Van der Beek y Frings-Dresen en 1998, muestra los requisitos de exposición o de trabajo en práctica como la situación laboral, el método de trabajo real, y la postura, los movimientos y las fuerzas ejercidas. La situación de trabajo se caracteriza por las exigencias del trabajo y la toma de latitud del trabajo. Esta última se define como el grado de autonomía y de oportunidades para los trabajadores para mejorar (o empeorar) la situación de trabajo mediante la alteración de las exigencias del trabajo. La situación laboral es, por lo tanto, caracterizada por la organización del trabajo (factores de organización del trabajo) y las percepciones de los trabajadores en cuanto a la forma en que se organiza el trabajo (factores psicosociales del trabajo).(30)

La situación de trabajo constituye la forma en que un trabajador realiza la actividad laboral. Esto puede verse afectado por las características individuales como la antropometría, la condición física, edad, sexo y antecedentes médicos. El método que un trabajador individual adopta afectará el nivel, duración y frecuencia de exposición a trabajar las posturas, la ejecución de los movimientos y las fuerzas ejercidas. (30)

La exposición interna, condicionada por las características físicas, cognitivas y emocionales (capacidad de trabajo) deriva en efectos a corto plazo sobre el sistema (respuestas agudas) a nivel de tejido, celular y molecular. En otras palabras, la actividad muscular provoca mayor circulación, fatiga muscular local y diversas respuestas fisiológicas.(31)

Aunque estos autores plantean el carácter multifactorial de los trastornos musculoesqueléticos, su trabajo se enfoca sólo a la evaluación de la exposición física del trabajo, dejándose de lado los factores psicosociales e individuales. (31)

5.1.3 Modelo de la National Research Council (NRC) y el Institute of Medicine (IOM).

El modelo que se muestra en la figura 1 (National Research Council de 1999) proporciona conceptos adicionales para aquellos factores que se esconden externos al individuo (es decir, aquellos que comprenden la exposición en el modelo de Armstrong et al.). Si bien no todos estos factores se tienen en cuenta dentro de este modelo, se considera apropiado para

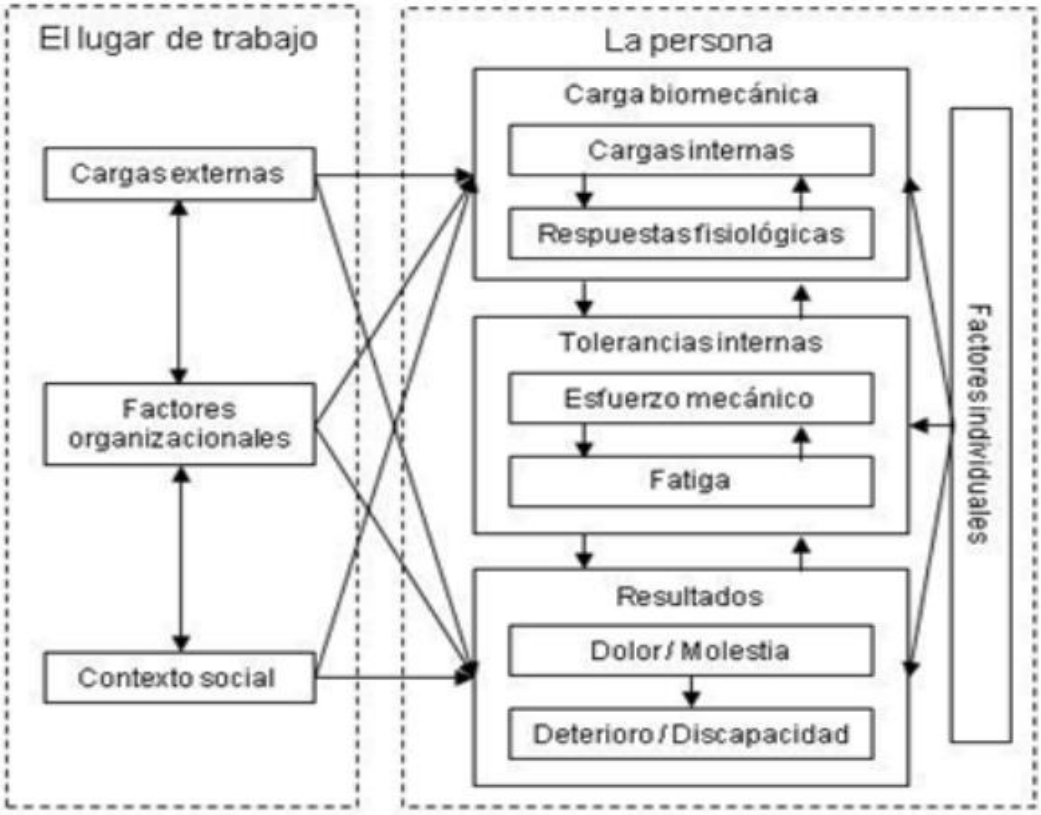
proporcionar una visión más amplia que muestra la importancia potencial de los factores tales como actividades no laborales y los factores individuales. (31)

De acuerdo con la figura, el recuadro punteado de la derecha indica las posibles vías y procesos que podrían ocurrir dentro de la persona, incluyendo la relación carga biomecánica – tolerancia y los factores que pueden mediar esta relación, como son la adaptación y los factores individuales. El recuadro punteado de la izquierda señala las posibles influencias del lugar de trabajo sobre la secuencia de eventos que pueden conducir a TME en la persona. Las flechas entre ambos recuadros indican las diversas disciplinas de investigación que han intentado explicar las relaciones, como por ejemplo la epidemiología, la biomecánica y la fisiología. (31)

Los factores individuales, por su parte, están representados por aspectos psicológicos y fisiológicos como la edad, sexo, hábitos de fumar, predisposiciones determinadas quizás genéticamente y la participación en actividades físicas fuera del lugar de trabajo (ejercicio físico, tareas domésticas, etc.). Dentro de los factores biomecánicos relevantes se mencionan los movimientos, los esfuerzos y la postura del cuerpo; la carga biomecánica también es afectada por factores individuales como la antropometría, la fuerza, la agilidad, la destreza y otros factores que median la transmisión de cargas externas a las cargas internas sobre estructuras anatómicas. (31)

Por su parte, los factores organizacionales influyen las cargas externas en términos de la organización de las tareas, ritmo de trabajo, características de las relaciones interpersonales y la utilización de principios ergonómicos para modificar las tareas y así no exceder la capacidad física del trabajador. Los factores del contexto social pueden influir tanto en los procedimientos organizacionales como en las expectativas y motivaciones del trabajador. Los impactos de los factores organizacionales y sociales sobre el individuo son mediados a través de mecanismos individuales cognitivos y perceptuales. (31)

Figura 1. Modelo de los peligros que aumentan el riesgo de los trastornos músculo-esqueléticos en el lugar de trabajo. (NCR e IOM, 2001).



Fuente: Organización Mundial de la salud, 2010

5.2 MARCO CONCEPTUAL

5.2.1 Carga física

Se define como el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral", tenemos que admitir que para realizar una valoración correcta de dicha carga o actividad del individuo frente a la tarea hay que valorar los dos aspectos reflejados en la definición, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea (32).

5.2.2 Posturas estáticas y dinámicas.

Las posturas estáticas (o "carga estática") se refieren al esfuerzo físico que se mantiene con la misma postura o posición durante toda una actividad. Este tipo de esfuerzos trae consigo

un incremento de las cargas o fuerzas en los músculos y los tendones, lo que contribuye a la fatiga. Esto ocurre porque al no moverse se impide el flujo de sangre que se necesita para llevar los nutrientes a los músculos y llevar los productos de desecho del metabolismo muscular. Ejemplos de posturas estáticas incluyen herramientas que no pueden ser reprimidas o de agarre, sujetar los brazos hacia fuera o hacia arriba para realizar tareas, o de pie en un mismo lugar durante períodos prolongados (33).

Por su parte, una postura dinámica se refiere a la posición del cuerpo en cualquier momento durante un patrón de movimiento. Por ejemplo, si se toma una instantánea de alguien que cae sobre usted sabría desde esa posición la/las posturas que ocurrieron en las posiciones inmediatamente anterior, y donde el movimiento probable acabe (33).

5.2.3 Movimientos Repetitivos.

Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implican al mismo conjunto osteomuscular provocando en éste fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Los movimientos repetitivos son especialmente peligrosos cuando involucran a las mismas articulaciones y grupos musculares más y más y cuando se hace el mismo movimiento con demasiada frecuencia, demasiado rápido y por demasiado tiempo. Las tareas que requieren movimientos repetitivos siempre implican otros factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos, como la posición del cuerpo fijo y fuerza; el trabajador, con el fin de realizar la tarea, tiene que mantener el hombro y el cuello en una posición fija para ejercer alguna fuerza, por ejemplo (34).

5.2.4 Posturas forzadas.

Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura. Existen numerosas actividades en las que el trabajador debe asumir una variedad de posturas inadecuadas que pueden provocarle un estrés biomecánico significativo en diferentes articulaciones y en sus tejidos blandos adyacentes. Las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a tronco, brazos y piernas (35).

5.2.5 Postura mantenida.

Se presenta cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta (manteniendo los ángulos de confort) por 2 o más horas continuas en la misma posición sin posibilidad de cambios, de rodillas o cuclillas por más de 20 minutos.(36)

5.2.6 Postura prolongada.

Se presenta cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas). (36)

5.2.7 Postura anti gravitacional.

Se presenta cuando se realiza el posicionamiento del cuerpo o un segmento corporal en contra de la gravedad. (36)

5.2.8 Manipulación manual de cargas.

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción (el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, etc.) de una carga (objeto susceptible de ser movido) por parte de uno o varios trabajadores que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañe riesgos.(37)

5.2.9 Sobreesfuerzo.

Es consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo. El sobreesfuerzo supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en niveles de riesgo no tolerables que pueden provocar lesiones músculo esqueléticas. (36)

5.2.10 Trastornos musculoesqueléticos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los trastornos musculoesqueléticos como problemas de salud del aparato locomotor que abarcan: músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Los individuos pueden presentar desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles y discapacitantes, muchas de ellas causadas o intensificadas por el trabajo. A este respecto, la OMS señala como factores que influyen en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos los siguientes: ejercer demasiada fuerza,

manipulación manual de cargas por periodos prolongados, manipulación de objetos de manera repetida y frecuente, trabajar en posturas perjudiciales, esfuerzo muscular estático, inactividad muscular, movimientos repetitivos, exposición a vibraciones, factores ambientales, riesgos físicos y factores psicosociales.(17)

5.3 MARCO LEGAL

Norma	Descripción
Ley 9 de 1979 (38)	En su título III artículo 80 establece el objeto en materia de salud ocupacional orientada a preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos, de esta manera hace hincapié en: a) Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo. b) Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.
Resolución 1016 de 1989(39)	Esta resolución que reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país, establece en su artículo 10 que entre las principales actividades de los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo se encuentran el desarrollo de actividades de vigilancia epidemiológica, conjuntamente con el subprograma de Higiene y seguridad Industrial, que incluirán, como mínimo: Accidentes de trabajo. Enfermedades profesionales Panorama de riesgos
Decreto 1295 de 1994(40)	Esta normativa organiza y administra el Sistema General de Riesgos Profesionales, en su artículo 2 hace énfasis a que este sistema se orienta a la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades

	profesionales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.
Ley 1562 de 2012(41)	Define al Sistema General de Riesgos Laborales como el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan
Decreto 1477 de 2014(42)	Por la cual se expide la Tabla de enfermedades laborales. Incluye las enfermedades musculo-esqueléticas en trabajos con exposición a riesgos biomecánicos, clasificadas en el grupo XII Enfermedades del sistema músculo-esquelético y tejido conjuntivo
Decreto 1072 2015(43)	En su artículo 2.2.4.6.21. entre los indicadores que evalúan el proceso del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST se encuentra la ejecución de las diferentes acciones preventivas, correctivas y de mejora, incluidas las acciones generadas en las investigaciones de los incidentes, accidentes y enfermedades laborales, así como de las acciones generadas en las inspecciones de seguridad.
Resolución 0312 2019 (44)	Modifica las fases de adecuación, transición y aplicación para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con Estándares Mínimos

5.4 MARCO CONTEXTUAL

El taller AUTONAR identificado con NIT 10535448-9 se ubica en la ciudad de Popayán, sobre la carrera 20 # 5-26, barrio La Esmeralda.

La empresa se dedica al mantenimiento y reparación de vehículos automotores, particularmente al servicio automotriz de lámina y pintura para automotores. El proceso de

lámina consiste en restaurar las piezas del vehículo y la pintura se hace con pintura anticorrosiva, que cumple la función de prevenir el óxido, mientras mejora la estética del carro.

Para su desempeño, se cuenta con maquinaria y equipo, la cual se relaciona a continuación:

- Compresor
- Pistolas de pinturas
- Soldador autógeno
- Pulidora
- Taladro

También las materias primas e insumos usados para la actividad económica:

- Pinturas de poliuretano
- Lijas
- Cintas
- Disolventes

En cuanto a recurso humano, la población total son 15 trabajadores, los cuales se desempeñan en labores operativas de pintura, y laminación, prestando los servicios de:

- Retoques Puntuales
- Pintura por Piezas
- Pintura parte baja
- Pintura Exterior
- Pintura General
- Reparación de golpes y reemplazos parciales o totales de piezas de la carrocería del vehículo.

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de investigación

Estudio cuantitativo, descriptivo transversal, que buscó explorar y caracterizar la sintomatología musculoesquelética presente en operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.

6.2 Población y muestra

La población la conformó los 15 trabajadores operativos. No se determinó tamaño muestral, por el número limitado de la población.

Unidad de Análisis: Cada trabajador operativo del taller de láminas y pinturas.

6.2.1 Criterios de inclusión

Trabajadores que participaran voluntariamente
Trabajadores operativos que tuvieran vínculo laboral con el Taller Automotriz.
Trabajadores operativos que llevaran trabajando como mínimo un año en el mismo puesto de trabajo.
Trabajadores de tiempo completo.

6.2.2 Criterios de exclusión

Trabajadores que cumplieran funciones diferentes a las operativas dentro del taller (administrativo y de aseo).
Trabajadores que no firmaran el consentimiento informado.
Trabajadores que presentaron un diagnóstico de enfermedad musculo-esquelético sistémico

previo al estudio.

6.3 Variables

Dependientes

- Carga postural
- Presencia de trastornos musculoesqueléticos

Independientes:

- Edad
- Estado civil
- Número de hijos
- Número de años en la empresa
- Número de horas de trabajo al día en la empresa
- Actividad extralaboral
- Tiempo de descanso

6.4 Técnicas e Instrumentos

La recolección de la información acerca de las características sociodemográficas y laborales del personal operativo se obtuvo de una encuesta estructurada, realizada por la investigadora. (Anexo 1)

Para identificar la carga física se aplicó el método REBA, que permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables (Anexo 2).

Este instrumento fue elegido debido a su sencillez en la aplicación y la alta validez con la que cuenta para evaluar posturas dinámicas, estáticas y cambios bruscos de posición de trabajador(45).

Para determinar la sintomatología de Dolor Musculoesquelético se empleó el cuestionario Nórdico de Kuorinka de signos y síntomas musculo esqueléticos, es un instrumento mundialmente utilizado para medir con ciertas confidencia y seguridad la prevalencia de lesiones musculo esqueléticas en diferentes segmentos corporales, entre grupos de trabajadores o de población general. (Anexo 3).
La elección de este cuestionario se debe a que es una de las herramientas más usadas para detectar sintomatología musculoesquelética en población trabajadora a nivel mundial, permitiendo obtener información previa a la presencia del trastorno musculoesqueléticos, razón por la cual resulta muy útil para tomar acciones preventivas, además cuenta con una confiabilidad alta confiabilidad y validez interna(46).

6.5 Procedimiento (fases y recolección de datos)

Fase 1. Solicitud permiso. En esta fase se realizó un acercamiento a la administración del taller automotriz, con el propósito de presentar la idea del proyecto. Una vez fue aprobada por la administración, se prosiguió con la respectiva formulación del anteproyecto.

Fase 2. Trabajo de campo. En esta fase se contactó a los trabajadores que hacen parte del área operativa con el fin de socializar el estudio, explicando el contenido, objetivos y riesgos, entre otros aspectos, y se solicitó la colaboración para recopilar la información. Una vez contactados los trabajadores se les preguntó si deseaban participar o no en el estudio. Los trabajadores que eligieron participar en el estudio se les invitó a firmar el consentimiento informado para iniciar con la aplicación de instrumentos. (Anexo 4)

El tiempo considerado para la aplicación de los instrumentos es de 60 minutos, no obstante, si el tiempo no alcanzaba, se les sugirió al trabajador la continuación del proceso en el horario y lugar que él determinó.

Fase 3. Informe final. Una vez recopilada la información, se procedió a realizar el análisis de los datos, para ello se realizó la respectiva base de datos de donde se obtuvieron las tablas de frecuencia, seguidamente, se realizará la discusión de los resultados, conclusiones y recomendaciones de informe, para ser presentado ante los jurados evaluadores. Una vez aprobado el informe final se realizará la socialización de la información.

6.6 Análisis de datos

El análisis estadístico de las variables se inició almacenando las variables obtenidas de la encuesta en una hoja electrónica. Para el manejo de los datos se empleó el paquete estadístico de dominio público EPIINFO /, en el cual se llevó a cabo los respectivos análisis de las variables relacionándolas individualmente, además, se caracterizaron estos grupos de acuerdo a las variables sociodemográficas para obtener las frecuencias y proporciones.

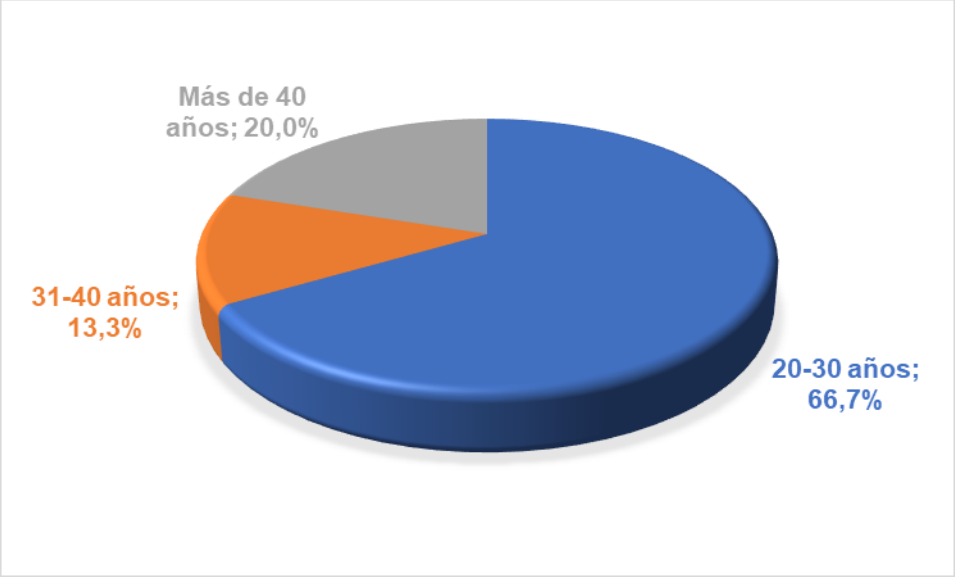
7. RESULTADOS

7.1 Características sociodemográficas y ocupacionales de los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán

En este apartado se analiza la información sociodemográfica y ocupacional de los trabajadores, aplicada a 15 de ellos quienes se dedican a las actividades de lámina y pintura automotriz.

7.1.1 Edad

Gráfica 1. Rangos etarios

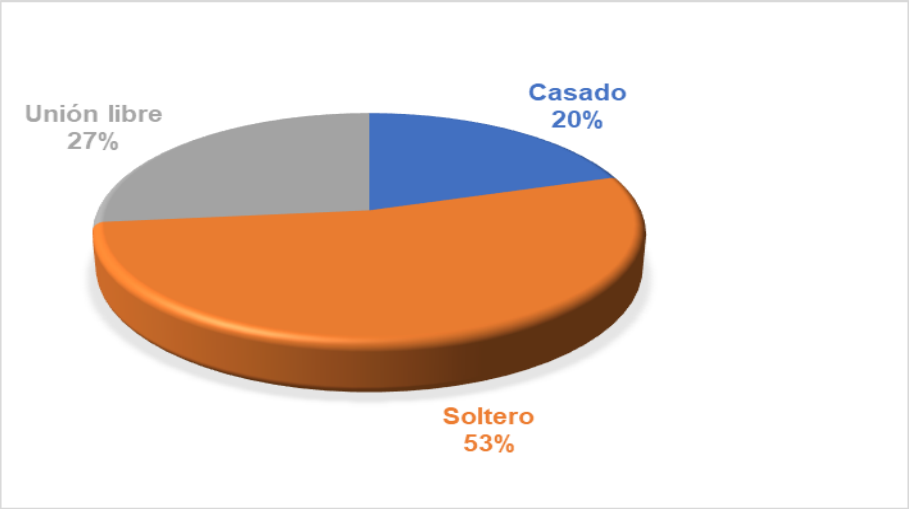


Fuente: Autora

Con el propósito de facilitar el análisis de esta variable se determinaron rangos etarios. De acuerdo con los datos obtenidos, más de la mitad del personal operario del taller de lámina y pintura se encuentra en el rango entre 20 y 30 años, indicando que son adultos jóvenes. Vale la pena resaltar que la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos aumenta con la edad, aunque los jóvenes no están exentos de presentarlos(47).

7.1.2 Estado civil

Gráfica 2. Estado civil

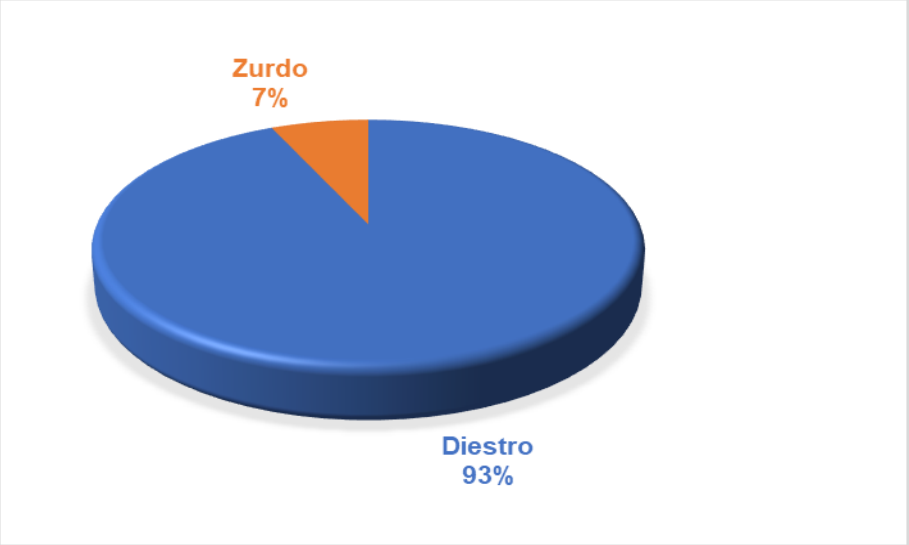


Fuente: Autora

De acuerdo al gráfico anterior, el 53% de los operarios son solteros, el resto conviven con una pareja permanente en matrimonio (20%) o unión de hecho (27%). Esta variable ayuda a explicar otras ocupaciones que los trabajadores tienen fuera de la actividad laboral. El estado civil se ha informado se asocia con los trastornos musculoesqueléticos, ya que el trabajador se encuentra expuesto a las demandas laborales como las del hogar(48).

7.1.3 Lateralidad

Gráfica 3. Lateralidad

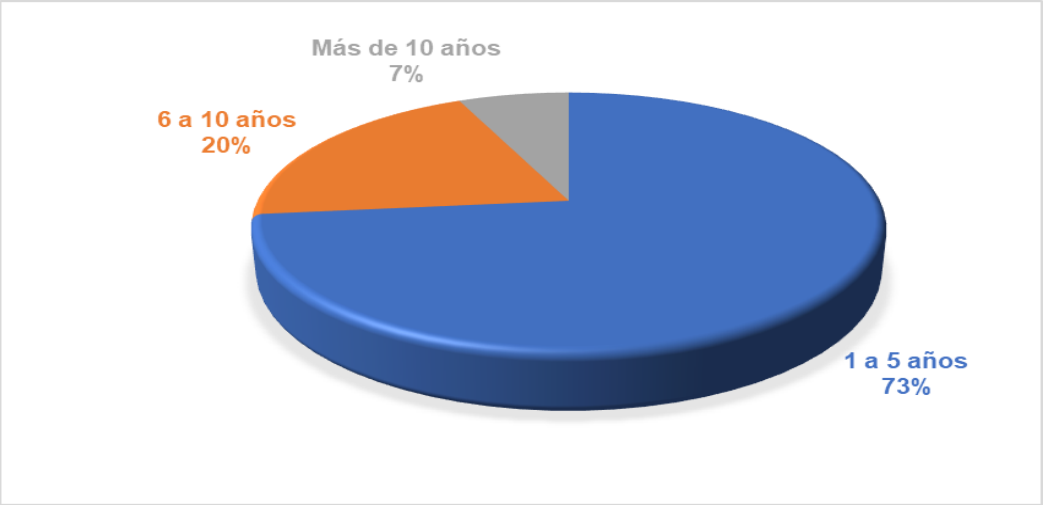


Fuente: Autora

Entre los operarios se encontró que sólo uno de ellos es zurdo y el resto (93%) son diestros. Esta variable ayuda a explicar el predominio de una molestia musculoesquelética en un segmento corporal. La lateralidad se ha indicado ejerce influencia en los trastornos musculoesqueléticos, pues el trabajador con la extremidad dominante ejerce diferentes patrones de presión y actividad muscular, generando más afectación en una zona que en otra(49).

7.1.4 Tiempo de servicio en la empresa

Gráfica 4. Tiempo de servicio

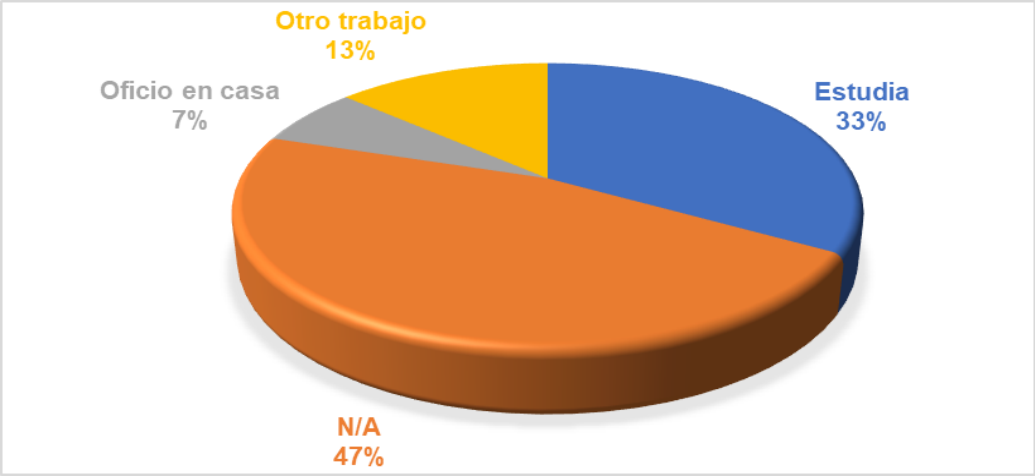


Fuente: Autora

Con el fin de identificar las características laborales de los operarios, se indagó el tiempo de servicio en la labor de lámina y pintura automotriz, encontrando que más de 70% cuentan con una experiencia de 1 a 5 años. También se examinaron los horarios laborales, el número de descansos y su duración, hallando que todos informaron una jornada laboral de 8 horas diarias, en las cuales cuentan con un descanso que dura 60 minutos. La literatura ha indicado que entre mayor es el tiempo de servicio en la empresa se aumenta el riesgo de presentar trastornos musculoesqueléticos en el trabajador(50).

7.1.5 Actividades u oficios diferentes a los laborales

Gráfica 5. Actividad fuera de la jornada laboral

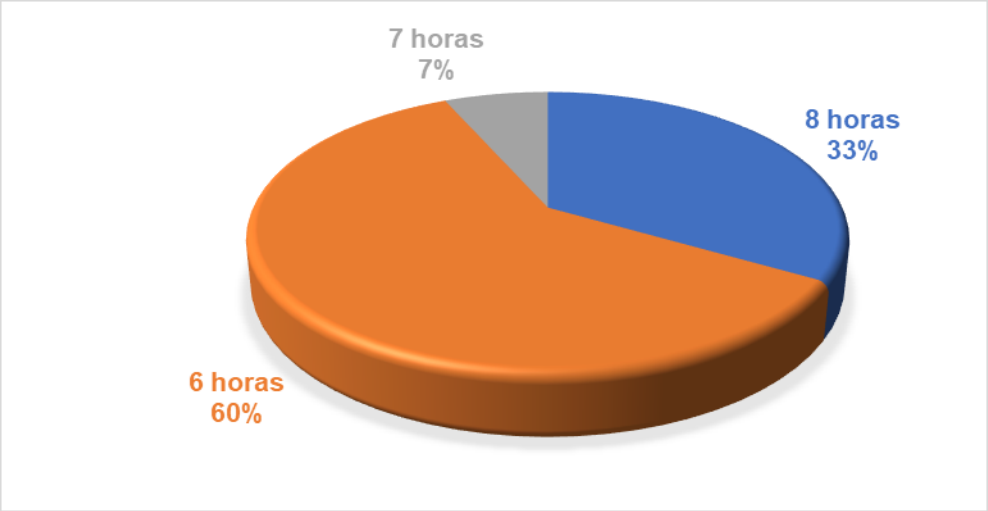


Fuente: Autora

De los 15 trabajadores evaluados, más del 50% de ellos (n=8) manifiestan desempeñar oficios diferentes fuera de su jornada laboral, siendo la principal ocupación estudiar (33%), seguido del 17% que cuentan con otra actividad laboral. 7 trabajadores (47%) manifiestan no realizar ninguna actividad u oficio fuera de la jornada laboral. La realización de otras actividades diferentes a las laborales, pueden conjugar en la aparición de trastornos musculoesqueléticos en el trabajador, contribuyendo con su gravedad(51).

7.1.6 Número de horas de sueño

Gráfica 6. Horas de sueño



Fuente: Autora

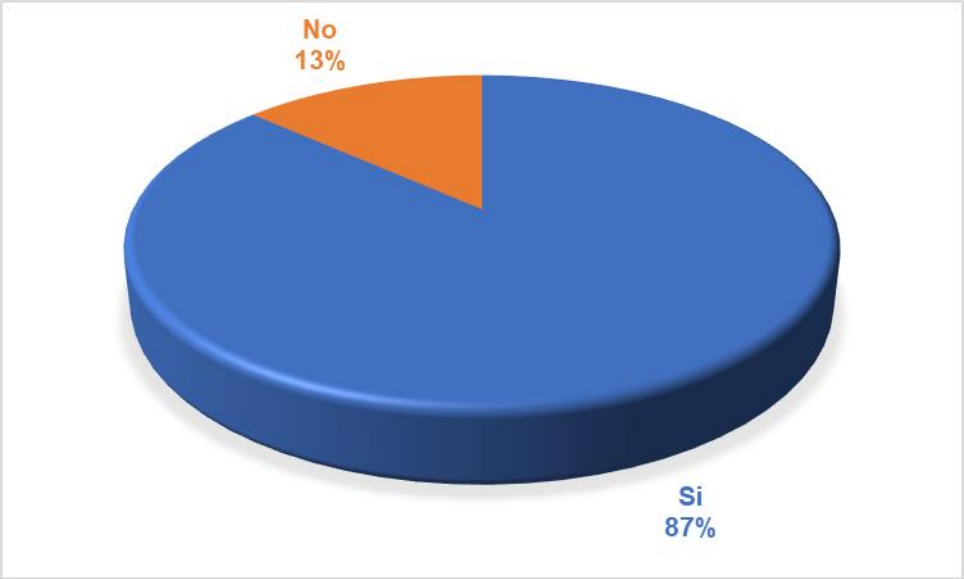
De acuerdo a la gráfica, el 60% de los trabajadores indagados manifiestan dormir 6 horas al día, lo que indica que no duermen lo recomendado, tal como lo sugiere la Organización Mundial de la Salud, que establece que un adulto debe dormir entre 7 y 8 horas diarias para restablecer o conservar la energía suficiente para afrontar el día a día (52). Se ha informado que la privación o reducción del número de horas de sueño tiene efectos adversos sobre los resultados clínicos en pacientes con molestias musculoesqueléticas, ya que empeora los niveles de dolor, el estado de salud psicológica y la funcionalidad física(53).

7.2 Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán

En este apartado se resumen los resultados del cuestionario nórdico, que como se ha mencionado, permite recopilar información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales, siendo muy útil para la identificación de trastornos musculoesqueléticos auto informadas por el trabajador.

Tabla 1. Presencia de síntomas musculoesqueléticos entre los operarios

Gráfica 7. Presencia de sintomatología musculoesquelética



De acuerdo a la gráfica anterior, el 87% (n=13) de los operarios manifiesta percibir algún tipo de sintomatología musculoesquelética en las zonas corporales indagadas.

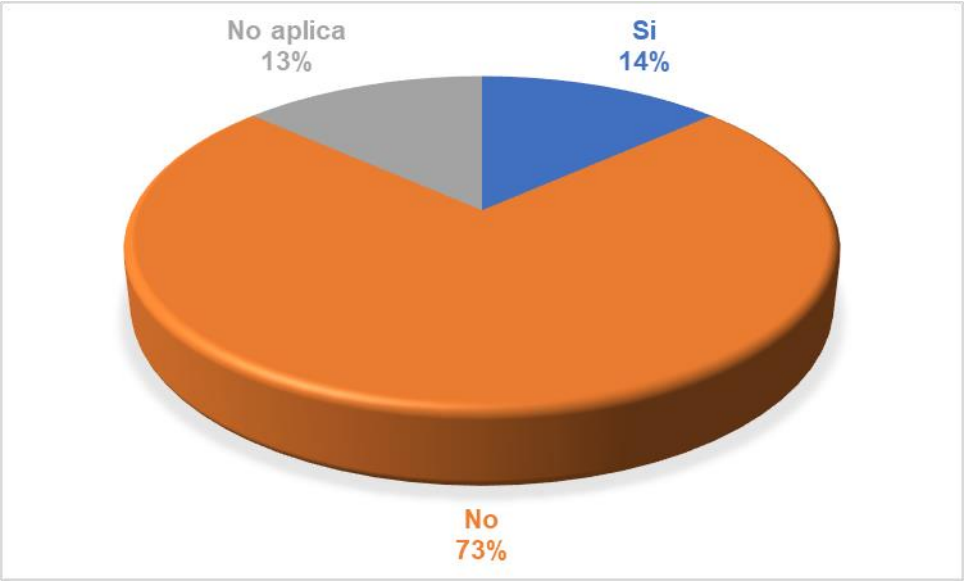
Tabla 2. Frecuencia de síntomas musculoesqueléticos entre los operarios

Segmento Corporal		Frecuencia	%
Cuello	Si	2	13,3%
	No	13	86,7%
Hombro	Derecho	7	46,7%
	Izquierdo	1	6,7%
	No	7	46,7%
Espalda	Si	6	40,0%
	No	9	60,0%
Codo/antebrazo	Derecho	6	40,0%
	Izquierdo	1	6,7%
	No	8	53,3%
Muñeca/mano	Derecha	3	20,0%
	Izquierda	1	6,7%
	No	11	73,3%

Fuente: Autora

En la tabla 1, se aprecia que, todos los operarios del taller de lámina y pintura manifiestan que sí han presentado sintomatología musculoesquelética en los siguientes segmentos corporales: 46,7% (n=7) en el hombro derecho, 40% (n=6) en la espalda, 40% (n=6) en el codo/antebrazo derecho, 20% (n=3) en la mano/muñeca derecha y 13,3% (n=2) en el cuello.

Gráfica 8. Cambio de puesto de trabajo por la sintomatología percibida



Fuente: Autora

En la encuesta se les indagó a los trabajadores si ha necesitado cambiar de puesto de trabajo debido a la sintomatología musculoesquelética manifestada, sobre este aspecto, sólo el 14% (n=2) indicaron un cambio dentro de las labores asignadas en el taller de lámina y pintura.

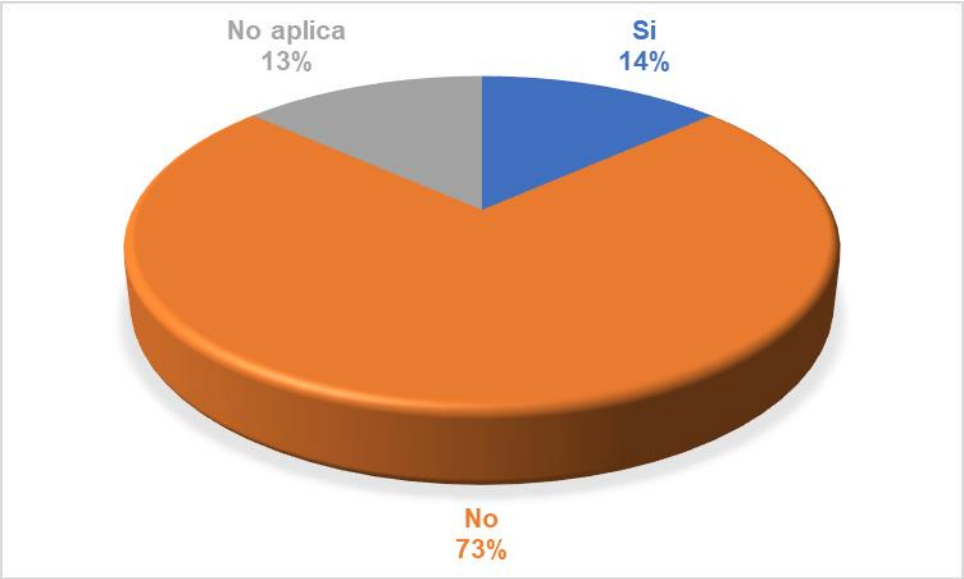
Tabla 3. Duración de los síntomas musculoesqueléticos entre los operarios por zona corporal

Segmento corporal	Duración					
	1-7 días		8 a 30 días		Más de 30 días	
	n	%	n	%	n	%
Cuello	2	13,3%	0	0,0%	0	0,0%
Hombro derecho	4	26,7%	0	0,0%	2	13,3%
Hombro izquierdo	0	0,0%	1	6,7%	0	0,0%
Espalda	4	26,7%	0	0,0%	2	13,3%
Codo/antebrazo derecho	5	33,3%	0	0,0%	1	6,7%
Codo/antebrazo izquierdo	0	0,0%	1	6,7%	0	0,0%
Muñeca/mano derecha	3	20,0%	0	0,0%	0	0,0%
Muñeca/mano derecha	0	0,0%	1	6,7%	0	0,0%

Fuente: Autora

En la tabla anterior se observa que la mayoría de los operarios indica que la sintomatología musculoesquelética tiene una duración de 1 a 7 días: 33,3% de quienes perciben síntomas en codo/antebrazo derecho, 26,7% de quienes perciben síntomas en el hombro derecho y en igual proporción entre quienes indican síntomas en espalda. 2 trabajadores (13,3%) de quienes manifiestan molestia a nivel de hombro derecho y espalda, señalan que los episodios duran más de 30 días.

Gráfica 9. Tratamiento recibido por la sintomatología percibida



Fuente: Autora

De acuerdo a la gráfica anterior, el 14% (n=2) de los operarios manifiesta que recibió algún tratamiento terapéutico por la sintomatología musculoesquelética percibida, en ambos casos indicaron que se les suministró tratamiento fisioterapéutico.

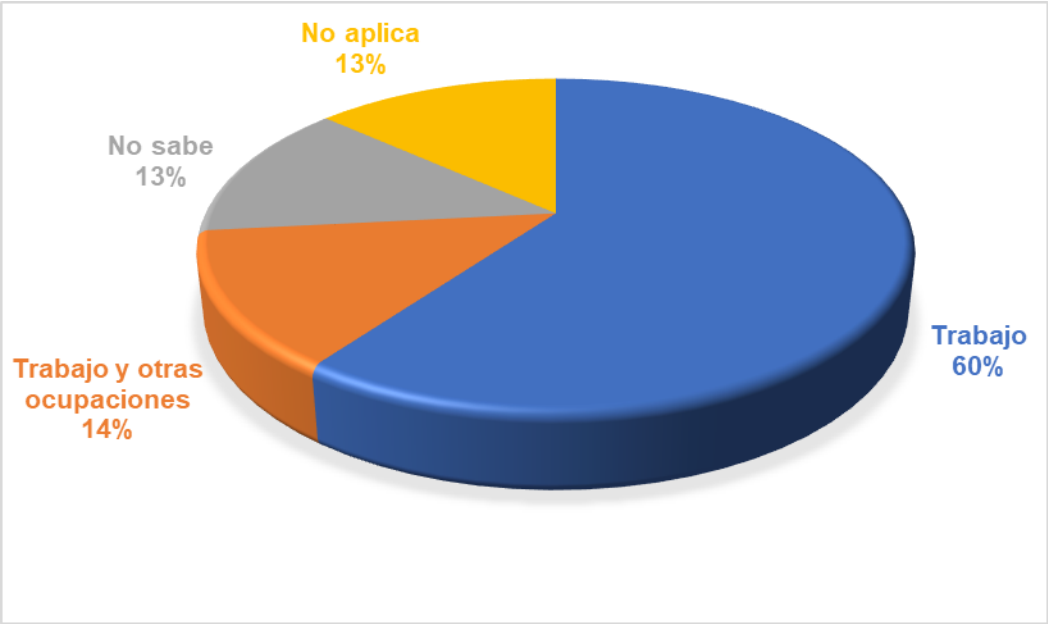
Tabla 4. Duración de los síntomas musculoesqueléticos entre los operarios por zona corporal

Segmento corporal	Últimos 7 días			
	Si		No	
	n	%	n	%
Cuello	2	13,3%	0	0,0%
Hombro derecho	4	26,7%	2	13,3%
Hombro izquierdo	0	0,0%	1	6,7%
Espalda	5	33,3%	1	6,7%
Codo/antebrazo derecho	1	6,7%	5	33,3%
Codo/antebrazo izquierdo	0	0,0%	1	6,7%
Muñeca/mano derecha	1	6,7%	2	13,3%
Muñeca/mano derecha	0	0,0%	1	6,7%

Fuente: Autora

En la tabla anterior se muestra las molestias musculoesqueléticas percibidas por los operarios en la última semana previa a la aplicación de instrumento, observándose que el 33,3% (n=5) manifiesta percibir molestia a nivel de espalda, seguido del 26,7% (n=4) que indicaron molestias en el hombro derecho.

Gráfica 10. Causa a la que atribuye la molestia musculoesquelética



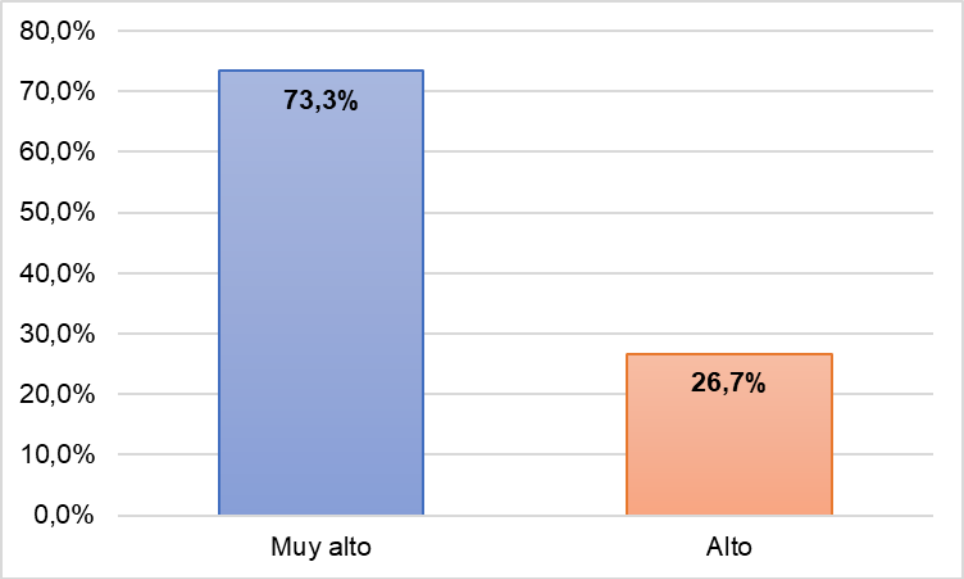
Fuente: Autora

De acuerdo a la gráfica anterior, el 60% (n=9) de los trabajadores encuestados considera que las molestias musculoesqueléticas se ocasionan principalmente por el trabajo que desempeñan en el taller de lámina y pintura, el 14% (n=2) indican que se debe al trabajo y otras ocupaciones y actividades que realizan cuando termina la jornada laboral y en igual proporción, reconocen que no saben a qué se deben tal sintomatología.

7.3 Carga física postural a la que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.

En este apartado se realizó la evaluación ergonómica a los 15 trabajadores con la aplicación del método REBA, el cual evalúa miembros superiores, inferiores y varios factores como la carga, el agarre, la presencia de posturas estáticas y movimientos repetitivos. La elección de las actividades se basó en la frecuencia de las mismas y las condiciones en que estas se realizan, empleando para ello la observación directa y el registro fotográfico.

Gráfica 11. Clasificación del riesgo de carga física postural



Fuente: Autora

De acuerdo con los resultados generales del método REBA el 73,3% (n=11) de los operarios obtuvieron una puntuación final de 4 y el 26,7% restante una calificación de 3, esto indica que existen posturas de trabajo que no se encuentran dentro de los rangos idóneos, existiendo muchos movimientos repetitivos, carga estática y/o sobreesfuerzos, por lo cual se requiere de acciones de intervención cuanto antes o inmediatas en el personal.

Lo anterior pone de manifiesto una alta exposición a factores de riesgo entre los trabajadores del taller de lámina y pintura que requieren de una pronta investigación e intervención, con

el fin de planificar medidas que disminuyan el impacto en el trabajador (Véase ilustración 1, 2 y 3).

Ilustración 1. Puestos de trabajo con postura inadecuada y prolongada

Fuente: Autora

Los operarios en su labor diaria se someten a diversos factores determinantes de sobrecarga osteomuscular que pueden causar molestias en diferentes zonas corporales, en especial, en la región de hombros y espalda, debido a que los trabajadores deben adoptar posturas incómodas por largos periodos de tiempo que sobrepasan los 30 minutos.

Las actividades de laminado mediante el cual se cubre la impresión del vehículo con una capa transparente antes de ser restaurada su pintura, son las que más refieren posturas incorrectas. Las tareas de detallar el automóvil antes de acentuarlo y quitarle el brillo, requieren un periodo amplio de tiempo para ser llevadas a cabo.

En esta labor, la mayor parte de los trabajos se realizan en cuclillas, rodillas o semi acostados sobre el piso. Generalmente son posturas estáticas (sin movimiento) o semi-estáticas (con muy poco movimiento) que se mantienen durante un periodo de tiempo importante, como se ha mencionado. Estas posturas fuerzan la articulación de la pierna (cadera y rodilla) en mayor o menor grado si se utiliza o no algún elemento como asiento. También se observan posturas de espalda con inclinación hacia el frente (entre 20 y 60º) y ligeras inclinaciones hacia los

lados, con tiempos prolongados que duran al menos un cuarto de la jornada de trabajo (2 horas).

Ilustración 2. Puestos de trabajo con movimiento repetitivo

Fuente: Autora

Los movimientos repetitivos con las extremidades superiores, manos, muñecas y antebrazo, son frecuentes en las tareas de lijado y brillado, generalmente, estas tareas tienen una duración prolongada que supera las dos horas, en las cuales también se exponen a posturas incómodas, y en el caso de la utilización de equipos, a vibraciones a nivel de las manos y muñecas.

Además, durante la mayor parte de la jornada de trabajo (aproximadamente unas 6 horas) se mantienen posturas donde se inclina el cuello hacia atrás y delante en posiciones incómodas que sobrecargan y esfuerzan esta región del cuerpo, y el brazo dominante se mantiene en abducción (separado del cuerpo) aumentando su fatiga. La extensión del brazo también viene determinada por el uso de herramientas manuales con la posición del cuerpo muy cercana al punto de trabajo.

8. CONCLUSIONES

Las características sociodemográficas y laborales de la población evidenciaron que los operarios del taller automotriz dedicados a las labores de pintura y laminado son hombres jóvenes, con una permanencia en la empresa de 1 a 5 años, quienes tienen una jornada laboral de 8 horas con un descanso de 60 minutos. La mitad de los trabajadores luego de la jornada de trabajo se desempeñan en otras actividades, entre ellas, estudiar, ejercer otra labor y realizar oficios domésticos.

La prevalencia de sintomatología musculoesquelética entre los operarios encuestados es alta, superando el 85%. Los segmentos corporales más afectados son el hombro derecho, la espalda y el codo/antebrazo derecho.

La sintomatología musculoesquelética percibida tiene una duración de 1 a 7 días entre la población; sólo 2 operarios han cambiado de puesto de trabajo por esta causa y han recibido tratamiento fisioterapéutico para mejorar su condición. Para los operarios, la ejecución de las labores en el taller automotriz es la principal causa que origina dichas molestias musculoesqueléticas.

En la identificación de la carga física postural se halló que todos los trabajadores se encuentran expuestos a un alto nivel de riesgo, lo cual sugiere una pronta investigación e intervención, con el fin de planificar medidas que disminuyan el impacto en el trabajador.

De los riesgos biomecánicos se identificaron la sobrecarga osteomuscular que afecta principalmente la región de hombros y espalda, debido a que los trabajadores deben adoptar posturas incomodas por tiempos prolongadas en el desempeño de las actividades de laminado, especialmente inclinación frontal y lateral.

La labor de pintura se puede catalogar de mayor riesgo en el proceso productivo del taller automotriz, ya que en gran parte del ciclo de trabajo los operarios deben mantener posturas

incomodas, como extensión de cuello, abducción y extensión del brazo, durante las cuales, además, deben sostener herramientas manuales con peso superior a los 2 kg y ejercer movimientos repetitivos por periodos de tiempo prolongados que afectan la zona de muñeca/mano y antebrazo/ codo, las cuales tienen una duración superior a las dos horas, durante las cuales también deben usar equipos que producen vibraciones.

Las estrategias propuestas se encuentran encaminadas a mejorar los riesgos biomecánicos a los cuales están expuestos los operarios, tomando como referente los segmentos corporales más afectados por la sintomatología musculoesquelética percibida y el control de la sobrecarga osteomuscular, las posturas fuera de los ángulos de confort y los movimientos repetitivos que se presentan en el desarrollo de las labores de laminado y pintura.

9. RECOMENDACIONES

Se sugiere para reducir o eliminar el riesgo biomecánico al cual se encuentra expuestos los operarios del taller automotriz adoptar medidas de prevención, organización, de protección personal y de información y educación en relación a la carga física postural, como las expuestas en el plan de intervención, con el fin de prevenir las enfermedades laborales entre los trabajadores, como los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.

Es recomendable que el área de seguridad y salud en el trabajo del taller automotriz evalué el riesgo de sintomatología musculoesquelética periódicamente, considerando que los trabajadores se exponen a un riesgo alto de carga física derivada de las tareas que desempeñan, en las cuales es habitual la adopción de posturas forzadas, la manipulación manual de cargas y los movimientos repetitivos que afectan los miembros superiores.

Para futuras investigaciones se sugiere ampliar el contexto de estudio considerando otros operarios que desarrollan labores en el mismo escenario automotriz, en particular, los mecánicos y los electricistas, quienes también se exponen a carga física postural durante la jornada laboral, y podrían experimentar problemas de salud como los trastornos musculoesqueléticos.

Se sugiere a la empresa incorporar en las instalaciones del taller un lugar adecuado para el descanso de los trabajadores que facilite la realización de pausas activas y favorezca la relajación física y mental, teniendo en cuenta que los operarios permanecen durante las 8 horas de la jornada laboral en el taller y el tiempo de descanso programado se desarrolla en el mismo espacio, el cual no dispone de un mobiliario que permita al trabajador sentarse cómodamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tamene A, Mulugeta H, Ashenafi T, Thygerson SM. Musculoskeletal Disorders and Associated Factors among Vehicle Repair Workers in Hawassa City, Southern Ethiopia. J Environ Public Health [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 1];2020. Available from: /pmc/articles/PMC7229541/?report=abstract

2. Abaraogu UO, Ezema CI, Igwe SE, Egwuonwu AV, Okafor UC. Work-related back discomfort and associated factors among automotive maintenance mechanics in Eastern Nigeria: A cross sectional study. Work. 2016 Apr 15;53(4):813–23.

3. Singh L, Singh; G. Ergonomics International Journal Prevalance of Work Related Musculoskeletal Disorder among the Car Mechanics of Indo-Pak Boarder City of Punjab. Ergon Int J. 2018;2(6):1–6.

4. Garzón Duque M, Ortiz Acosta J, Tamayo Gaviria N, Mesa Navas V. Desordenes musculoesqueléticos en trabajadores de mantenimiento de alcantarillado en una empresa de servicios públicos de Colombia y su relación con características sociodemográficas, laborales y condiciones médicas generales, Medellín 2016 . Rev Asoc Esp Med Trab [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 1];27(1):1–61. Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v27n1/1132-6255-medtra-27-01-17.pdf

5. Arias Almonacid D, Rodríguez Gómez A, Zapata Diaz J, Vásquez Trespalacios EM. Incapacidad laboral por desórdenes musculo esqueléticos en población trabajadora del área de cultivo en una empresa floricultora en Colombia. Rev la Asoc Española Espec en Med del Trab [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 1];27(3):166–74. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552018000300166

6. Gutiérrez A, Cuellar C, Ortiz S. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la industria automotriz: revisión de la literatura 2000 a 2016. [Bogotá]: Universidad del Rosario; 2017.

7. Caicedo Caicedo J. Identificación de los principales desordenes musculo esqueléticos (DME) que se presentan en los trabajadores informales del sector galería barrio Bolívar en la ciudad de Popayán Cauca [Internet]. [Cali]: Universidad Católica de Manizales; 2018 [cited 2020 Oct 1]. Available from: http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2165

8. Vernaza P, Sierra C. Dolor Músculo-Esquelético y su Asociación con Factores de Riesgo Ergonómicos, en Trabajadores Administrativos . Rev salud pública [Internet]. 2005 [cited 2020 Oct 1];7(3):317–26. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v7n3/v7n3a07.pdf

9. SalazarVillamarín CI, Viveros JR, Ararat Mina JA, Castillo Dorado CL, Ríos Mosquera C. Factores de riesgo ergonómico asociados a sintomatología de dolor musculoesquelético en descortezadores de la Cooperativa Agroforestal del Cauca (COOTRAFORC), Popayán. Segundo período de 2008. Rev Cuba Salud y Trab. 2011;8(13):62–77.

10. Del Portillo Ramos JC, Alvarez Ramos MA, López Tafur MI. Identificación del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en docentes de instituciones educativas oficiales de Valledupar [Internet]. Universidad de Santander; 2019 [cited 2019 Oct 9]. Available from: https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/3400

11. Krishnan Kutty R, Tadesse K. Prevalence and Various Risk Factors of Musculoskeletal Pain among Physiotherapists: A Survey Study. Res Rev J Neurosci [Internet]. 2015 [cited 2019 Jul 13];5(3):14–20. Available from: www.stmjournals.com

12. Hulshof CTJ, Colosio C, Daams JG, Ivanov ID, Prakash KC, Kuijer PPFM, et al. WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of exposure to occupational ergonomic risk factors and of the effect of exposure to occupational ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases. Environ Int. 2019 Apr 1;125:554–66.

13. Elias HE, Downing R, Mwangi A. Low back pain among primary school teachers in Rural Kenya: Prevalence and contributing factors. African J Prim Heal care Fam Med. 2019 Apr 17;11(1).

14. Agila-Palacios E, Colunga-Rodríguez C, González-Muñoz E, Delgado-García D. Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Cienc Trab [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 May 29];16(51):198–205. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000300012&lng=en&nrm=iso&tlng=en

15. Garzón Duque M, Ortiz Acosta J, Tamayo Gaviria N, Mesa Navas V. Desordenes musculoesqueléticos en trabajadores de mantenimiento de alcantarillado en una empresa de servicios públicos de Colombia y su relación con características sociodemográficas, laborales y condiciones médicas generales, Medellín 2016. Rev Asoc Esp Med Trab [Internet]. 2018 [cited 2019 Jul 13];27(1):17–28. Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v27n1/1132-6255-medtra-27-01-17.pdf

16. Castro-Castro GC, Ardila-Pereira LC, Orozco-Muñoz Y del S, Sepulveda-Lazaro EE, Molina-Castro CE, Castro-Castro GC, et al. Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. Rev Salud Pública [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2019 Jul 13];20(2):182–8. Available from: https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/57015

17. Zamora Macorra M, Martínez Alcántara S, Balderas López M. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. Acta Univ [Internet]. 2019 May 3 [cited 2020 Oct 1];29:1–16. Available from: http://doi.org/10.15174.au.2019.1913

18. Philip M, Alex RG, Sunny SS, Alwan A, Guzzula D, Srinivasan R. A study on morbidity among automobile service and repair workers in an urban area of South India. Indian J Occup Environ Med [Internet]. 2014 [cited 2020 Oct 1];18(1):9–12. Available from: /pmc/articles/PMC4083523/?report=abstract

19. Shukriah A, Baba MD, Jaharah AG. Prevalence and factors contributing to musculoskeletal disorder among garage worker in Malaysia. J Fundam Appl Sci [Internet]. 2018 Jan 22 [cited 2020 Oct 1];9(5S):1070. Available from: https://www.ajol.info/index.php/jfas/article/view/165430

20. Akter S, Rahman MM, Mandal S, Nahar N. Musculoskeletal symptoms and physical risk factors among automobile mechanics in Dhaka, Bangladesh. South East Asia J Public Heal [Internet]. 2016 Dec 10 [cited 2020 Oct 1];6(1):8–13. Available from: http://dx.doi.org/10.3329/seajph.v6i1.30338

21. Christian J, Toms L. Improving pain management and support for workers with musculoskeletal disorders: Policies to Prevent Work Disability [Internet]. Vol. I. EEUU: Department of Labor, Office of Disability Employment Policy; 2017 [cited 2021 Jun 18]. 1–58 p. Available from: www.impaqint.com

22. Díaz J, Benítez C. Estrategias para intervenir los factores de riesgo biomecánico en una empresa del sector lácteo, valledupar 2019 [Internet]. [Manizales]: Universidad de Manizales; 2019 [cited 2021 Jun 18]. Available from: http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/4198/ESTRATEGIAS PARA INTERVENIR LOS FACTORES DE RIESGO BIOMECANICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

23. Díaz M. Análisis de los Riesgos Laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores en un taller Automotriz [Internet]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito; 2015 [cited 2021 Jun 18]. Available from: https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4608/1/113620.pdf

24. Garzón N, González J, Rojas E. Propuesta de mejora en condiciones de riesgo ergonómico asociados a la manipulación manual de pacientes en la unidad de cuidados paliativos UCP presentes S.A.S. [Internet]. [Bogotá, D.C., Colombia]: Universidad Sergio Arboleda; 2018 [cited 2021 Jun 18]. Available from: https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1184/Propuesta de mejora en condiciones de riesgo ergonómico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

25. Montalvo A, Cortés Y, Rojas M. Riesgo ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. . Hacia promoc salud. 2015;20(2):132–46.

26. Das D, Kumar A, Sharma M. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among handicraft workers. Int J Occup Saf Ergon [Internet]. 2020 Jan 2 [cited 2020 Oct 8];26(1):55–70. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29595378/

27. Artazcoz L. Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: A systematic review and meta-analysis. Arch Prev Riesgos Labor. 2016 Jan 15;19(1):35–6.

28. Kuorinka I. The influence of industrial trends on work-related musculoskeletal disorders (WMSDs). Int J Ind Ergon. 1998 Jan 1;21(1):5–9.

29. Armstrong TJ, Buckle P, Fine JF, Hagberg M, Jonsson B, Kilbom A, et al. A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Heal [Internet]. 1993 [cited 2020 Nov 17];19(2):73–84. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8316782/

30. van der Beek AJ, W Frings-Dresen MH. Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. Occup Env Med. 1998;55:291–9.

31. Márquez Gómez M. Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos Theoretical models of musculoskeletal disorders causation. Ing Ind Actual y Nuevas Tendencias Año. 8:14.

32. Chavarría R. NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación Physical work load: definition and mesurement La charge physique de travail: définition et evaluation Redactor. Madrid; 2012.

33. Hellig T, Mertens A, Brandl C. The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS. Int J Ind Ergon. 2018 Nov 1;68:25–33.

34. Ministerio de Sanidad y consumo. Movimientos repetidos de miembro superior [Internet]. Madrid}; 2014 [cited 2019 May 29]. Available from: https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf

35. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Posturas forzadas. España; 2015.

36. Puello H, Amaris W. Nivel de riesgo biomecánico por manipulación manual de pacientes adultos en el área de hospitalización de una institución de salud de alta complejidad en Soledad, 2016-1. [Barranquilla]: Universidad Libre; 2017.

37. Junta de Extremadura. Manipulación manual de cargas. España; 2015.

38. Congreso de Colombia. Ley 9 de 1979 [Internet]. 1979 p. 82. Available from: http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo Sanitario Nacional.pdf

39. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud. Resolución 1016 de 1989 [Internet]. 1989. Available from: http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion 1016 de 89. Progrmas de Salud Ocupacional.pdf

40. Ministerio de Trabajo. Decreto 1295 de 1994 [Internet]. Decreto, 1295 DO 41405; 1994 p. 22. Available from: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

41. Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012 [Internet]. 2012 p. 1–22. Available from: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf

42. Ministerio de Trabajo. Decreto 1477 de 2014. Colombia: DO 49.234; 2014 p. 109.

43. Ministerio de Trabajo. Decreto 1072 de 2015 [Internet]. 2015 p. 209. Available from: http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=72173

44. Ministerio de trabajo. Resolución 0312 de 2019 [Internet]. Normativa. 2019 [cited 2020 Sep 28]. p. 1–32. Available from: https://safetya.co/normatividad/resolucion-0312-de-2019/

45. García M, Sánchez A, Camacho A, Domingo R. Analysis of postural assessment methods and virtual simulation tools into manufacturing engineering . Dyna. 2013;80:5–15.

46. Martinez M, Alvarado R. Validación Del Cuestionario Nórdico Estandarizado De Síntomas Musculoesqueléticos Para La Población Trabajadora Chilena, Adicionando Una Escala De Dolor. Rev Salud Pública. 2017;XXI(2):41–51.

47. OMS. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. Génova; 2021 [cited 2021 Jun 18]. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions

48. Ge H, Sun X, Liu J, Zhang C. The status of musculoskeletal disorders and its influence on the working ability of Oilworkers in Xinjiang, China. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2018 May 1 [cited 2021 Jun 18];15(5). Available from: /pmc/articles/PMC5981881/

49. Sanjaya KH er., Lee S, Shimomura Y, Katsuura T. the Influence of Laterality on Different Patterns of Asymmetrical Foot Pressure and Muscle Activation During a Gait Cycle in Manual Pushing. J Hum Ergol (Tokyo). 2014;43(2):79–95.

50. Lee JG, Kim GH, Jung SW, Kim SW, Lee JH, Lee KJ. The association between long working hours and work-related musculoskeletal symptoms of Korean wage workers: Data from the fourth Korean working conditions survey (a cross-sectional study) 11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. Ann Occup Environ Med [Internet]. 2018 Dec 3 [cited 2021 Jun 18];30(1):1–12. Available from: /pmc/articles/PMC6276142/

51. Lunde LK, Koch M, Knardahl S, Wærsted M, Mathiassen SE, Forsman M, et al. Musculoskeletal health and work ability in physically demanding occupations: Study protocol for a prospective field study on construction and health care workers. BMC Public Health. 2014;14(1).

52. Germany B. WHO technical meeting on sleep and health. Genova; 2014.

53. Chun MY, Cho BJ, Yoo SH, Oh B, Kang JS, Yeon C. Association between sleep duration and musculoskeletal pain: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2015. Med (United States) [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2021 Jun 18];97(50). Available from: /pmc/articles/PMC6320184/

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario sociodemográfico

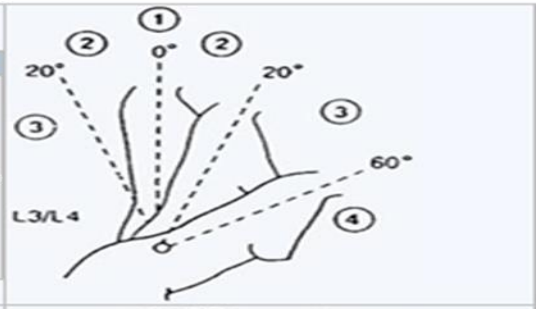
Cuestionario No.	_____
Edad	_____(años)
Estado civil	1: Soltero__ 2: Casado__ 3: Unión Libre__ 4: Viudo(a)__
Tiempo de servicio en la empresa	_____(años)
Número de horas trabajadas al día	_____(horas)
Número de descansos en la jornada	
Duración del descanso	_____(minutos)
¿Realiza otras actividades u oficios diferentes a la jornada laboral una vez terminada su labor en el taller?	Si __ No ___
En caso de Responder Si Indique cual (Puede señalar más de una Si es el caso)	Oficio en casa____ Otro trabajo____ Estudia____ Otra____ ¿Cuál? _____
¿Cuántas horas diarias duerme?	_____(horas)

Anexo 2. Método REBA

FIGURA 1
Grupo A

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0º-20º flexión 0º-20º extensión	2	
20º-60º flexión > 20º extensión	3	
> 60º flexión	4	



CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0º-20º flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20º flexión o extensión	2	

PIERNAS

Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60º
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60º (salvo postura sedente)

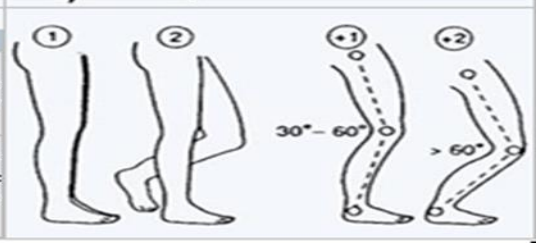
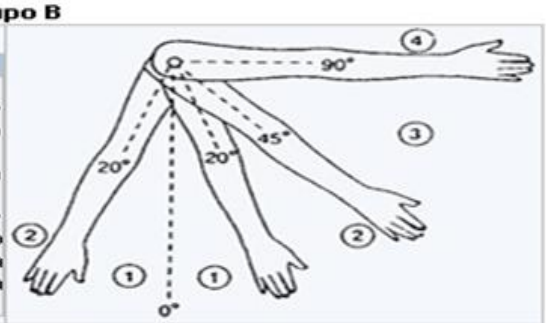


FIGURA 2
Grupo B

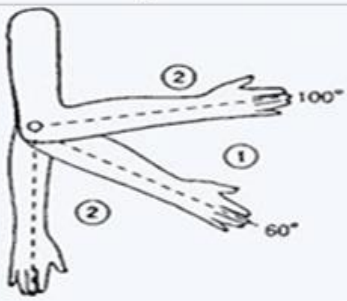
BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0-20º flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación del hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
> 20º extensión	2	
20-45º flexión	3	
> 90º flexión	4	



ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60º-100º flexión	1
< 60º flexión > 100º flexión	2



MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0º-15º- flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15º flexión/ extensión	2	

FIGURA 3
Tabla A y tabla carga/fuerza

TABLA A

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

FIGURA 4
Tabla B y tabla agarre

TABLA B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

FIGURA 5
Tabla C y puntuación de la actividad

TABLA C													
	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

FIGURA 6
Niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Anexo 3. Cuestionario nórdico

1. DATOS DE INFORMACION												
Área de trabajo:												
Puesto de trabajo:						**Tiempo de trabajo:**			años	meses		
Genero:	M		F		**Edad:**		años	**Lateralidad:**	D		I	

	CUELLO	**HOMBRO**	**DORSAL O LUMBAR**	**CODO O ANTEBRAZO**	**MUÑECA O MANO**
1. ¿Ha tenido molestias en ……?	SI NO	SI NO AMBOS I D	SI NO	SI NO AMBOS I D	SI NO AMBOS I D
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta					
2. ¿Desde hace cuánto tiempo?	< a 1 año 1 - 5 años 6 - 10 años > a 11 años	< a 1 año 1 - 5 años 6 - 10 años > a 11 años	< a 1 año 1 - 5 años 6 - 10 años > a 11 años	< a 1 año 1 - 5 años 6 - 10 años > a 11 años	< a 1 año 1 - 5 años 6 - 10 años > a 11 años
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta					
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 - 7 días 8 - 30 días > 30 días no seguidos siempre	1 - 7 días 8 - 30 días > 30 días no seguidos siempre	1 - 7 días 8 - 30 días > 30 días no seguidos siempre	1 - 7 días 8 - 30 días > 30 días no seguidos siempre	1 - 7 días 8 - 30 días > 30 días no seguidos siempre
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora 1 - 24 horas 1 - 7 días 1 - 4 semanas > 1 mes	< 1 hora 1 - 24 horas 1 - 7 días 1 - 4 semanas > 1 mes	< 1 hora 1 - 24 horas 1 - 7 días 1 - 4 semanas > 1 mes	< 1 hora 1 - 24 horas 1 - 7 días 1 - 4 semanas > 1 mes	< 1 hora 1 - 24 horas 1 - 7 días 1 - 4 semanas > 1 mes
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer	0 días 1 - 7 días	0 días 1 - 7 días	0 días 1 - 7 días	0 días 1 - 7 días	0 días 1 - 7 días

su trabajo en los últimos 12 meses?	1 - 4 semanas > 1 mes	1 - 4 semanas > 1 mes	1 - 4 semanas > 1 mes	1 - 4 semanas > 1 mes	1 - 4 semanas > 1 mes
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
10. Póngales calificación a sus molestias entre o (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
11. ¿A qué atribuye estas molestias?	Trabajo Otros	Trabajo Otros	Trabajo Otros	Trabajo Otros	Trabajo Otros

Anexo 4. Consentimiento informado

Por medio del presente documento acepto participar en la investigación: CARACTERIZACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA EN OPERARIOS DE UN TALLER DE LÁMINA Y PINTURA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE POPAYÁN.

Entiendo el objetivo de mi participación consiste en entregar información verídica dentro de los instrumentos de recolección de información suministrados por los investigadores y permitir recolección de dicha información.

Entiendo mi derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento cuando lo considere conveniente.

Entiendo que no obtendré ninguna compensación o pago por la participación en esta investigación.

Puede hacer preguntas sobre el proyecto antes de firmar este documento o en cualquier momento que lo requiera.

Los investigadores me dan la seguridad y tranquilidad que mi información personal no será utilizada para otros fines y no se me identificará o individualizará.

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas serán codificadas y esta información se guardará como parte del material asociado a la investigación

Declaro que he leído y entendido este documento de Consentimiento Informado o el mismo se me ha leído o explicado. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación.

_____ _____

Nombre del participante Firma del participante y Fecha

_____ _____

Nombre de la investigadora Firma de la investigadora y Fecha