

**CARGA POSTURAL Y DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN OPERARIAS DE  
PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA DEL MUNICIPIO DE  
PALMIRA**

**MARITZA LOTERO PEREIRA**



**Universidad del Valle**

**ESCUELA DE SALUD PÚBLICA  
MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

**CARGA POSTURAL Y DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN OPERARIAS DE  
PRODUCCION DE UNA EMPRESA METALMECANICA DE PALMIRA**

**MARITZA LOTERO PEREIRA**

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

**Directora  
Claudia Isabel Lasso  
Fisioterapeuta; MSO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA  
MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

A Dios por permitirme alcanzar esta meta tan significativa en mi desarrollo personal y profesional.

A mis padres que con su amor sincero me han brindado el apoyo en todo momento de mi vida.

A mi esposo por su apoyo, comprensión y por brindarme esas palabras de aliento en los momentos difíciles.

A mis hijos Valeria y Juan José por su comprensión y por ser mi motivación constante por salir adelante.

A mi hermana Janeth por creer en mí y darme la confianza para ver la vida con una actitud más positiva.

A mis sobrinos por su paciencia y comprensión durante este tiempo.

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora expresa su agradecimiento:

A la Universidad del Valle, y sus docentes, por los conocimientos aportados, su guía y motivación para alcanzar los objetivos propuestos en mi formación profesional.

A la Fisioterapeuta Claudia Isabel Lasso por su apoyo, comprensión y por brindarme sus conocimientos, pilar importante para el desarrollo de esta investigación.

A la Dirección y Departamento de Recursos Humanos de Industrias de Envases INDUVASES. Por brindarme su confianza y apoyo para la realización de esta investigación.

A mis compañeros Lucy Evelin Pereira, Christian Rodríguez, a Pablo Javier Vallecilla por todo su apoyo.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	11
PALABRAS CLAVE .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.1 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA.....	19
2. OBJETIVOS .....	20
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1 ESTADO DEL ARTE .....	26
4. MARCO LEGAL .....	31
5. METODOLOGÍA .....	33
5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	33
5.2 AREA A ESTUDIO .....	33
5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	34
5.3.1 Criterios de Inclusión.....	35
5.3.2 Criterios de Exclusión.....	35
5.4 MATERIALES Y MÉTODOS .....	36
5.5 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
5.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	40

6.	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	41
7.	RESULTADOS .....	42
7.1	CARACTERÍSTICAS SOCIOLABORALES .....	42
7.1.1	Características Sociodemográficas .....	42
7.1.2	Características laborales .....	43
7.2	CARACTERÍSTICAS PERSONALES, HÁBITOS Y ACTIVIDADES EXTRALABORALES .....	44
7.3	DOLOR MUSCULO ESQUELETICO .....	46
7.4	NIVEL DE CARGA POSTURAL .....	50
7.5	ANALISIS BIVARIADO .....	54
8.	DISCUSION .....	59
8.1	FORTALEZAS DEL ESTUDIO .....	65
8.2	LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	66
8.3	UTILIDAD DEL ESTUDIO .....	66
9.	CONCLUSIONES .....	67
10.	RECOMENDACIONES .....	69
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	71
	ANEXOS .....	83

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>32</b>
<b>Tabla 2.</b> Características laborales de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira	<b>33</b>
<b>Tabla 3.</b> Características de la jornada de trabajo de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>34</b>
<b>Tabla 4.</b> Características personales de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>35</b>
<b>Tabla 5.</b> Características de actividades extralaborales de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>35</b>
<b>Tabla 6.</b> Presencia de dolor en las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>36</b>
<b>Tabla 7.</b> Presencia de dolor en las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>37</b>
<b>Tabla 8.</b> Características de presentación de dolor en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>37</b>
<b>Tabla 9.</b> Interferencia del dolor en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>38</b>
<b>Tabla 10.</b> Tratamiento para el dolor en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>39</b>
<b>Tabla 11.</b> Puntuación de Método RULA según área de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>40</b>

<b>Tabla 12.</b>	Puntuación de Método RULA según tareas por área de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>40</b>
<b>Tabla 13.</b>	Nivel de acción del método RULA según tareas por área de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del Municipio de Palmira.	<b>41</b>
<b>Tabla 14.</b>	Edad según dolor en segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>44</b>
<b>Tabla 15.</b>	Índice de masa corporal según dolor en segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>44</b>
<b>Tabla 16.</b>	Antigüedad en el cargo según dolor en segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>44</b>
<b>Tabla 17.</b>	Localización del dolor y práctica de actividad física en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>45</b>
<b>Tabla 18</b>	Puntuación del método RULA Lado derecho e izquierdo y dolor según segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira.	<b>46</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfica 1.</b> Puntuación método RULA por segmentos, lado derecho e izquierdo	<b>42</b>
<b>Gráfica 2.</b> Método RULA puntuación final, lado derecho e izquierdo.	<b>42</b>

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A.</b> Descripción de actividades por área	<b>64</b>
<b>Anexo B.</b> Encuesta de datos socio demográficos y actividad laboral	<b>67</b>
<b>Anexo C.</b> Cuestionario Breve del Dolor	<b>68</b>
<b>Anexo D.</b> Método RULA	<b>70</b>
<b>Anexo E.</b> Consentimiento Informado	<b>75</b>

## RESUMEN

En el contexto laboral, el dolor musculo esquelético es un síntoma frecuente, que ocupa las primeras causas de consulta médica y de ausentismo, y generalmente antecede la presencia de patologías que afectan una o más estructuras o segmentos corporales, con consecuencias en la funcionalidad y calidad de vida de los trabajadores. La etiología del dolor musculo esquelético es multifactorial e incluye factores individuales y laborales entre los que se mencionan la carga postural estática y dinámica y factores organizacionales del trabajo.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre el nivel de exposición a carga postural y la presencia de dolor musculo esquelético en un grupo de 61 operarias de producción que laboran en una empresa metalmeccánica en el municipio de Palmira. Con este propósito se realizó un estudio descriptivo de corte transversal y correlacional, que incluyó para la medición de las variables de interés, la aplicación de una encuesta socio laboral, del Cuestionario Breve del Dolor (CBD) y el Método RULA..

Se determinó una prevalencia de dolor de 85,2%, cifra que supera considerablemente las estadísticas de dolor en población general y laboral. La mayoría de las operarias se encuentran expuestas a carga física alta, determinada principalmente por la realización de posturas forzadas y movimientos repetitivos de miembros superiores y por el mantenimiento de posturas prolongadas e inadecuadas en sedente y bípedo.

Los resultados no permitieron demostrar una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de dolor musculo esquelético y la carga postural, sin embargo los hallazgos encontrados dan indicios de una mayor frecuencia de dolor en los segmentos corporales con mayor exigencia postural y actividad

muscular; estos hallazgos deben analizarse a profundidad para determinar en qué medida los factores de riesgo por carga física y otros aspectos organizacionales y laborales pueden estar contribuyendo a la presencia de dolor entre las operarias.

### **PALABRAS CLAVE**

Dolor musculo esquelético, carga postural, operarias, empresa metalmeccánica.

## INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de la salud de los trabajadores, la Ergonomía contribuye a adaptar las condiciones de trabajo y las máquinas al hombre, de manera que su esfuerzo se vea reducido y no genere enfermedades relacionadas con la actividad laboral. Para realizar cualquier trabajo se requiere de esfuerzo físico que involucra demandas energéticas; así el tipo de trabajo, determina el grado de esfuerzo físico y cardiovascular invertido; si los niveles de esfuerzo están acorde a la condición física del trabajador se espera que no afecte la salud<sup>1</sup>.

Las actividades del ser humano en el trabajo son diversas y requieren de posturas, esfuerzos y movimientos que involucran el sistema músculo esquelético (SME); la frecuencia e intensidad con que éstos componentes de la carga física, son requeridos durante los ciclos de trabajo están relacionados con la presencia de desórdenes musculo esqueléticos (DME). Al igual que las condiciones físicas del trabajador, se deben considerar las características del puesto de trabajo que deben estar diseñadas acorde a los perfiles antropométricos de los trabajadores<sup>2</sup>. Para el desempeño de las tareas en el puesto de trabajo se requiere la adopción de posturas estáticas que determinan la participación de grupos musculares antigravitatorios, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos que involucran la acción de grupos musculares agonistas, antagonistas y sinergistas. Por consiguiente, la alta exigencia en la realización de actividades que demandan más gasto energético de lo esperado y unas condiciones inadecuadas del puesto de trabajo generan el riesgo ergonómico.

La carga física está determinada por componentes estáticos, dinámicos y disergonómicos (por ejemplo cargas elevadas o diseños inadecuados de puestos de trabajo) que de no controlarse generan sobrecarga muscular que conlleva a la

fatiga, y su acumulación crónica contribuye a la aparición de enfermedades que se manifiestan con diferente sintomatología entre ellas la dolorosa. El dolor musculoesquelético (ME) se define como la manifestación inicial que precede a la fatiga y a lesiones que pueden afectar a diferentes estructuras en mayor o menor grado de severidad, las cuales tienen una etiología multifactorial pero que de acuerdo a la evidencia se relacionan consistentemente con las cargas posturales estáticas y dinámicas<sup>3</sup>.

Considerando las implicaciones que tiene la carga postural estática y dinámica en la salud de los trabajadores y la influencia que tiene la sintomatología dolorosa en la productividad y economía de las empresas, se realizó este estudio con el propósito de determinar la relación entre la carga postural y el dolor musculoesquelético en operarias de producción de una empresa manufacturera de Palmira (Valle del Cauca).

Los resultados obtenidos demuestran que la población a estudio presenta una alta prevalencia de dolor musculoesquelético y exposición a carga postural considerada de alto riesgo, sin que se pueda establecer una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables. Adicionalmente, se destaca la presencia simultánea de factores riesgo de la persona (sexo, edad, hábitos) y de las condiciones de trabajo que pueden contribuir a la aparición de dolor y de DME, situaciones que la empresa debe considerar al establecer criterios de admisión y de tipo organizacional, además de desarrollar políticas de promoción de la salud del trabajador y estrategias de mejoramiento, con el fin de controlar los factores de riesgo identificados en este estudio. Estos hallazgos destacan la necesidad de valorar de manera integral los factores de riesgo que pueden contribuir a la aparición de dolor y DME en la población laboralmente activa.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las empresas de manufactura con procesos productivos en serie o en cadena, determinan unas características particulares en las tareas que realizan sus operarios de producción, implicando una serie de exigencias a nivel corporal, donde se observan posturas, movimientos y sobreesfuerzos de los diferentes segmentos corporales, que se mantienen a través de la jornada laboral produciendo cambios en el organismo que al ser acumulativos alteran la salud y cuando excede los límites de la capacidad física del trabajador se convierte en carga dando lugar a la aparición de síntomas dolorosos y posteriormente DME<sup>3</sup>.

Desde el punto de vista laboral, en el mundo las patologías generadas por la carga física han cobrado gran importancia por las implicaciones sociales, económicas y de productividad. Investigaciones relacionadas con el tema han demostrado la relación entre la salud, los costos médicos y la productividad con modelos que la cuantifican<sup>3</sup>. Los DME se han incrementado en la última década, afectando los sectores productivos y el sector salud en los países industrializados y es una de las primeras causas de ausentismo laboral<sup>4</sup>.

En España, se encuentra que el 79,3% de los trabajadores presenta DME derivados del trabajo, alcanzando el 59% de las enfermedades profesionales diagnosticadas o en trámite de reconocimiento<sup>5</sup>. En Estados Unidos, países nórdicos y Japón, los DME representan un tercio de las enfermedades reportadas de origen laboral; en Estados Unidos, Canadá, Finlandia, Suecia e Inglaterra son las primeras causas de incapacidad laboral y ausentismo<sup>6</sup>.

Desde el punto de vista económico los gastos médicos generados por la atención, traslados y tiempo invertido en el manejo de la sintomatología de los DME, representan para el sector salud una gran inversión tanto para el Estado como para las aseguradoras; de igual manera para las empresas, los DME son causa de incapacidades, ausentismo, jubilaciones anticipadas, cambios en los procesos, reemplazos y disminución de la productividad como lo demuestra la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo<sup>5</sup>. Se estima que Estados Unidos invierte cerca de 215 mil millones de dólares por año, sumando más de 131 millones de visitas de pacientes a los servicios médicos en el año<sup>7,8</sup>.

La magnitud y relevancia que han adquirido los DME, han llevado a estudiar los segmentos corporales más afectados por las cargas físicas para crear sistemas de vigilancia según la zona corporal afectada; en investigaciones realizadas en Europa se pueden distinguir dos grandes grupos: las lesiones de espalda (59%), fundamentalmente la zona lumbar y las lesiones en miembros superiores (15%), cuello y hombro (18%)<sup>5</sup>.

En Gran Bretaña, la tasa de enfermedad por ocupación de los trabajadores que padecen DME es más elevada en los trabajos manuales y otros trabajos relacionados (5,1%) e inferior en las ocupaciones profesionales (1,5%). La tasa de enfermedad por sectores es más alta en el sector de la construcción (4,7%), seguido del sector sanitario y social (4,3%), con un promedio del 2,7% de la población activa. En Alemania, el 8,8% de todos los empleados padecen trastornos de origen laboral que afectan a la espalda; el 2,7% al cuello/hombros y el 3,1% a brazos/manos. En los países bajos, se estima que el origen de las incapacidades para laborar por DME de menos de 1 año, representan el 13% y las incapacidades laborales de más de un año por DME alcanzan el 40% de todas las incapacidades<sup>9</sup>.

En Colombia, los DME son la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), pasando de un 65% en el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004<sup>10</sup>.

La sintomatología de los DME es diversa y multifactorial; la industrialización, la introducción de nuevas tecnologías y estrategias de producción se relacionan con la aparición de sintomatología dolorosa, que es una de las mayores preocupaciones desde la salud pública<sup>11</sup>. El impacto generado por el dolor ME en los diferentes sectores de la economía del país es motivo de investigaciones que han permitido describir sus variaciones en tiempo, lugar y persona en las diferentes poblaciones estudiadas<sup>12</sup>.

En el informe mundial sobre dolor ME, se considera que un adulto ha experimentado en algún momento de su vida un episodio de dolor musculoesquelético originado por lesiones y sobreesfuerzos y las prevalencias varían según la zona afectada; la región lumbar presenta una prevalencia del 30 a 40% de la población, 15% a 20% para el dolor de cuello y el de hombros, 10% a 15% para el dolor de rodilla, dolor por trastorno temporomandibular y dolor extendido crónico, 2% o menos para la fibromialgia, artritis reumatoide y epicondilitis<sup>13</sup>.

En el mundo el dolor ME de origen laboral presenta diferentes cifras, en Alemania alrededor del 37% de los empleados informaron de la existencia de dolor dorso-lumbar durante o después del trabajo, el 29% manifestó sufrir dolor de cuello/hombros y un 13% de brazos/manos. Las tasas más elevadas de dolor dorso-lumbar se detectaron en el sector de la construcción y minería con el 55%. En España, el 32,9% informó de dolor dorso lumbar de origen laboral, el 29,6% de dolor de cuello, el 19,7% de dolor en la columna cervical, el 11,7% de las piernas, el 8% de los pies-tobillos, el 7,2% de los hombros, el 6,9% de glúteos-

caderas, el 6,7% de rodillas, el 6,2% de brazos, y el 5,4% de las manos. En total, alrededor del 69,2% de los trabajadores informaron de algún tipo de dolor ME<sup>9</sup>.

En Italia, una investigación llevada a cabo en 54 hospitales de diversas regiones del norte y el centro reveló que el 8,4% de los trabajadores (con una edad media de 36 años) habían padecido al menos un episodio de dolor dorso-lumbar agudo en los últimos 12 meses. Esta incidencia es cuatro veces superior a la media. La tasa de enfermedad por sectores es más alta en el sector de la construcción (4,7%), seguido del sector sanitario<sup>9</sup>.

Desde el punto de vista laboral se han determinado factores de riesgo de naturaleza biomecánica por el uso repetitivo y la falta de uso de las estructuras musculo esqueléticas; sus características se definen por la intensidad, zona afectada y cronología; cuando el dolor es severo y de larga duración afecta la calidad de vida de las personas desde las dimensiones física, mental y social, disminuyendo su capacidad para realizar las actividades de la vida diaria y las laborales<sup>1</sup>.

Las implicaciones económicas para el sector productivo están representadas en altos costos por la incapacidad para laborar, disminución de la productividad, pagos de incapacidad, indemnizaciones y desempleo por la no contratación. En Estados Unidos, el 7,2% de los trabajadores informó perder dos o más horas de trabajo a la semana debido al dolor lumbar, artritis y otros DME, incluido el tiempo pasado en el trabajo sin productividad por el dolor; el número de horas hombre no trabajadas fue de 5 a 5,5 horas/semana con un costo anual estimado de US\$41,7 mil millones en 2002<sup>13</sup>.

En Colombia, se han realizado estudios sobre dolor que informan que la prevalencia de la experiencia dolorosa tiene un comportamiento similar al de otros países, el dolor es frecuente en todos los grupos de edad<sup>14</sup>, y éste aumenta a

medida que se envejece, con mayores prevalencias entre los 40 a 60 años<sup>15</sup>. La Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor (ACED), encontró una prevalencia nacional de 60% para el dolor musculo esquelético en el año 2011<sup>16</sup>.

En el proceso productivo en la empresa a estudio se han identificado algunas condiciones personales y de trabajo que de acuerdo a las evidencias representan factores de riesgo para la aparición de DME, estas condiciones incluyen la contratación preferente de personal femenino, la realización de tareas que determinan la adopción de posturas prolongadas, la ejecución de movimientos repetitivos, con la consecuente presencia de sintomatología dolorosa y ausentismo laboral, ocasionando un impacto en la salud, en lo económico y en lo social, requiriendo a su vez de una intervención ergonómica que se fundamente en un diagnostico pertinente respecto a las condiciones demográficas y de trabajo, y de sus posibles repercusiones, para la toma de decisiones que apunten a intervenciones integrales dirigidas a la prevención de síntomas y condiciones de salud alteradas principalmente del sistema musculo esquelético.

## **1.1 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cuál es el nivel de exposición a carga postural y su correlación con la presencia de dolor músculo esquelético en las operarias de producción que laboran en una empresa metalmecánica del municipio de Palmira?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la correlación entre el nivel de exposición a carga postural y la presencia de dolor musculo esquelético en la población a estudio.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las características sociodemográficas y de la actividad laboral en las operarias de producción participantes en el estudio.
- Determinar las características personales de índice de masa corporal, hábitos de ejercicio y actividades extra ocupacionales en la población a estudio.
- Identificar las características de presentación del dolor músculo esquelético en la población a estudio.
- Estimar el nivel de carga postural en las operarias de producción y su posible correlación con la presencia de dolor musculo esquelético por segmentos corporales

### **3. MARCO TEÓRICO**

Los factores que afectan al hombre en el trabajo se plantean desde los aspectos físico, social y mental considerando múltiples enfoques que explican las relaciones. Desde el punto de vista multisistémico se plantea la interacción del sistema hombre máquina. En el subsistema hombre-espacio se tienen en cuenta tres elementos fundamentales que son la cualidad corpórea, las necesidades funcionales y el espacio donde estas se desarrollan; el subsistema posee características que facilitan o limitan su desarrollo<sup>17</sup>.

La actividad del hombre combina la estática, la cinética y la dinámica, cuando se relacionan corporeidad y movimiento actúan las leyes de la mecánica que plantean el establecimiento del equilibrio, el movimiento y la deformación; la posición relativa de todos los segmentos corporales en el espacio determinan la postura que es la resultante de fuerzas paralelas en equilibrio; el movimiento de los segmentos corporales y las cargas en el espacio están influenciadas por variables de tiempo, frecuencia y aceleración. El sistema músculo esquelético puede estar sometido al dominio de algunas fuerzas que originan tensiones en sus estructuras sobrepasando sus características mecánicas<sup>17</sup>.

Las actividades humanas son el resultado de un conjunto de fuerzas que involucran las estructuras del sistema músculo esquelético y de los procesos metabólicos que se relacionan con el trabajo muscular; los requerimientos energéticos dependen del tipo de esfuerzo realizado que puede ser estático y dinámico, donde la energía proviene de diferentes ciclos de producción de acuerdo a las demandas físicas<sup>18</sup>.

Los requerimientos a los que se ve expuesto un trabajador durante su jornada laboral provienen de la relación con el medio laboral, de los factores personales y del puesto de trabajo; el consumo de energía exigido es directamente proporcional al nivel de exigencia física que el organismo tiene que proveer; desde el punto de vista biomecánico, los músculos se contraen para producir un trabajo, cuando los niveles de exigencia física son superiores al gasto metabólico, se requiere de una adaptación que a corto plazo se puede convertir en estrés, fatiga, trauma o lesión<sup>18</sup>.

El abordaje de los DME se explica a través de cuatro teorías biomecánicas. La interacción multifactorial plantea la interacción de múltiples factores que pueden ser interdependientes entre sí, como los genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos<sup>19</sup>. La teoría diferencial de la fatiga que es la diferencia entre los grados de movilidad articular y la fuerza de los grupos musculares que se generan durante el movimiento; es decir la diferencia entre la cinemática y la cinética<sup>20</sup>. La teoría acumulativa de la carga plantea que el nivel de esfuerzo físico causa una respuesta predecible en los tejidos; dentro de los niveles de estrés que cada tejido es capaz de soportar, se encuentran umbrales superiores e inferiores que definirán una respuesta fisiológica dependiendo de las características del tejido que van desde el mantenimiento del volumen muscular, la atrofia, la hipertrofia y la lesión<sup>21, 22</sup>.

Cuando una parte del cuerpo se somete a un esfuerzo excesivo provoca inflamación y daño tisular. La teoría del esfuerzo excesivo plantea que las características básicas del sistema músculo esquelético como la fuerza, potencia, resistencia y extensibilidad se ven reducidas, el metabolismo basal, las funciones endocrinas y electrolíticas entran en déficit generando la fatiga<sup>21, 23,24</sup>.

Al evaluar la relación del hombre con el medio laboral se plantean la existencia de modelos multifactoriales que evidencian que los factores de riesgo de DME tienen

una gran demanda biomecánica pero también se consideran los factores individuales, las condiciones de trabajo y los organizacionales en tres grupos. Estos factores tienen la capacidad potencial de causar daño en la salud; Cnockaert y Claudon plantean en el modelo pragmático la definición del riesgo como “el resultado de un desequilibrio entre lo que se le exige al sujeto que haga y su capacidad funcional”, en respuesta a los esfuerzos, la repetitividad de los movimientos y las posturas extremas, que depende de los factores individuales como la condición física, el envejecimiento del organismo, el estrés, la genética y la condición de salud general. Aptel plantea la doble distinción entre los factores individuales y de la empresa, que influyen en la aparición de los DME por su relación con las condiciones de trabajo<sup>25</sup>.

Las respuestas que el organismo manifiesta por la demanda del trabajo físico imponen estrés de sus procesos metabólicos, hipovascularización e hipoxia, que al sobrepasar los límites de su capacidad normal generan sobrecarga, fatiga y desgaste; al comparar el mecanismo de adaptación y recuperación entre los tejidos se encuentra que el conectivo y el nervioso son más limitados que el muscular a medida que aumenta el esfuerzo biomecánico<sup>25,26</sup>.

La demanda biomecánica se presenta por tres factores que afectan el sistema músculo esquelético, estos son la fuerza, la repetitividad y la postura; cada uno, presenta diversidad en la medición. La fuerza debe analizarse desde dos enfoques que consideran que el efecto de la fuerza depende del ángulo de tracción del músculo y el efecto del peso depende del eje que forma con el segmento corporal, aun cuando la magnitud de la carga no sea importante tiene la capacidad de generar lesiones en las articulaciones en los miembros superiores, que se explica por la participación de grupos musculares estabilizadores de las articulaciones proximales como hombros y codos y de los grupos musculares agonistas de las articulaciones distales de muñeca y mano cuando se realizan actividades de coordinación fina<sup>25</sup>.

Las tareas repetidas aportan al desgaste y la fatiga en el sistema músculo esquelético cuando la demanda variable de movimientos presenta intervalos de tiempo cuyos ciclos son inferiores a 30 segundos y cuando la secuencia de gestos en la tarea represente más del 50% del ciclo. El trabajo repetido afecta sobre todo al miembro superior porque realiza de forma continuada ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo es semejante al siguiente en la secuencia temporal, en las fuerzas que precisa y en las características de los movimientos. En la mayoría de los casos los movimientos repetidos se producen con el manejo de implementos de trabajo, aparatos o herramientas que deben sujetarse y manipularse<sup>25</sup>.

Los efectos de los movimientos repetidos en el sistema músculo esquelético se manifiestan como lesiones localizadas en los tendones, músculos, articulaciones y nervios presentes en el hombro, antebrazo, muñeca, mano, zona lumbar y miembros inferiores. Los diagnósticos son muy diversos y pueden afectar a los tejidos blandos produciéndose tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamientos de nervios distales, favoreciendo los procesos artríticos y artrósicos<sup>27</sup>.

La disposición espacial de los segmentos corporales durante la realización de la tarea representa un esfuerzo muscular a medida que la base de sustentación o puntos de apoyo sean mínimos, por lo que la postura bípeda supone un gasto energético mayor que el de la postura sedente y mayor exigencia de las funciones que regulan el equilibrio y el tono muscular. La postura estática y dinámica exigidas en la tarea determinan la carga<sup>17</sup> y la efectividad de los movimientos distales; la posición bípeda asegura la aplicación de fuerzas y la sedente los movimientos finos.

Las posturas forzadas son posiciones en el trabajo que suponen para una o varias regiones anatómicas, el abandono de una posición natural confortable para adoptar una posición en la que se producen extensiones, flexiones y rotaciones excesivas en las articulaciones. Se consideran posturas forzadas las posiciones del cuerpo que permanecen fijas y restringidas en sus movimientos, que producen carga estática en la musculatura, que sobrecargan los músculos y los tendones; las tareas con posturas forzadas afectan cualquier parte del organismo y fundamentalmente al tronco, brazos y piernas<sup>27</sup>.

Los efectos en la salud de las posturas forzadas incluyen en su fase inicial, molestias musculares, tendinosas o articulares de aparición lenta y apariencia inofensiva por lo que se suelen despreciar; también producen incomodidad, limitación y dolor persistente en las articulaciones, los músculos, los tendones y otros tejidos blandos. Cuando estos síntomas persisten es muy probable que se haya establecido un proceso crónico con lesiones permanentes que se localizan fundamentalmente en los tendones y en sus vainas, aunque pueden también afectar nervios y vasos sanguíneos. Estas molestias se localizan con frecuencia en el cuello, los hombros y los brazos cuando se realizan estiramientos o flexiones forzados en alcances difíciles y en la zona dorso-lumbar y extremidades superiores cuando las posturas se asocian a manipulación de cargas<sup>27</sup>.

Los DME relacionados con el trabajo pueden corresponder a trastornos de etiología multifactorial, caracterizados por su aparición lenta y se localizan principalmente en los tendones y sus vainas, que pueden irritar o dañar los nervios o alterar el flujo sanguíneo a través de venas y arterias; son frecuentes en cuello, espalda, hombros, brazos, muñecas y manos. Los DME presentan diversas manifestaciones, entre ellas se encuentra el dolor que precede a la fatiga, se asocia con reacciones inflamatorias, pérdida de fuerza y limitación para la realización de movimientos, que pueden afectar a diferentes estructuras en mayor o menor grado de severidad.

El dolor músculo esquelético presenta una causalidad psicosocial que comprende aspectos cognitivos, afectivos, conductuales, sociales y culturales, que prolongan los estados patológicos reduciendo la posibilidad de dar resolución a los DME, incrementando el ausentismo del trabajador. Su explicación está dada por la correspondencia directa entre la nocicepción y el dolor, el trabajador percibe el estrés y el daño tisular como una experiencia sensorial y emocional desagradable que depende de los factores intrínsecos y extrínsecos<sup>28</sup>.

Para el presente estudio es importante la definición de lesión por trauma acumulativo, condición patológica resultante de la exposición no controlada a riesgos de carga física, cuyas manifestaciones iniciales incluyen el dolor músculo esquelético que es producido por disfunciones o deficiencias que afectan uno o varios componentes del aparato locomotor: huesos, músculos, articulaciones y/o ligamentos<sup>29</sup>.

### **3.1 ESTADO DEL ARTE**

La evolución de la tecnología, el desarrollo económico y avance en la ciencia han favorecido cambios en los modos de realizar el trabajo manual, mecánico, y computarizado, en las formas de producción de pequeña a gran escala, retos para la eficiencia y las estrategias de mercado que conllevan a la exposición de factores de riesgo ergonómico. En la búsqueda de mejorar la producción, las exigencias del trabajo fueron creciendo y requiriendo esfuerzos físicos por parte del trabajador<sup>11</sup>. El estudio de la carga física realizado en el año 2000, considera que el efecto de la exposición ha cobrado para la población laboralmente activa, 818.000 años de vida saludable perdidos<sup>30</sup>.

Cuando se analiza la carga física, se consideran dos tipos de trabajo muscular que son el estático y el dinámico; el estático está determinado por las posturas y

el dinámico por el esfuerzo, la manipulación de cargas y los desplazamientos. La fisiología del músculo es diferente en ambos casos, en el estático las contracciones son prolongadas y el riego sanguíneo se interrumpe, en el dinámico las contracciones son repetidas y de corta duración; la fatiga se manifiesta más rápidamente en el tipo estático<sup>31</sup>, ésta fatiga acumulada se ha relacionado con la aparición de enfermedades de origen laboral entre ellas los DME.

Los desórdenes músculo esqueléticos de origen laboral han aumentado su frecuencia en las últimas décadas, afectando a trabajadores de todos los sectores de la economía; por sus consecuencias y magnitud, se han considerado un problema de salud pública, que ha impulsado la vigilancia para conducir a la investigación de sus causas y consecuencias relacionadas con el trabajo. Estudios realizados en Francia han relacionado los DME y las formas de organización del trabajo en las que el trabajador no cuenta con el tiempo para realizar una pausa de descanso por el ritmo de la línea de producción<sup>32</sup>.

En España, el 3,2% de los trabajadores presentan una enfermedad profesional diagnosticada, de estas el 50% son DME, que se encuentran entre las diez primeras causas de incapacidad laboral. En la ciudad de Navarra los DME se han incrementado de 23 casos en el año 1989 a 2.003, en el año 2001; los accidentes por sobreesfuerzos han aumentado en 27% del total de los accidentes de trabajo en el mismo año<sup>9</sup>.

En los países bajos, las incapacidades por DME menores de un año representan el 13% y mayores de un año en 40%; en Dinamarca está estimada en un 33%. En Austria se demostró que la probabilidad de desarrollar problemas en la columna vertebral aumenta de manera significativa a medida que aumenta la exposición a factores de riesgo en el lugar de trabajo<sup>9</sup>. En Estados Unidos, Finlandia y Canadá, el dolor lumbar es la principal causa de incapacidad<sup>30</sup>.

En Colombia en el año 2010 se observó un incremento en el registro de enfermedades laborales diagnosticadas y calificadas, de acuerdo al informe estadístico presentado por Fasecolda de cada 100 mil trabajadores, 136 presentan una enfermedad profesional, y los problemas osteomusculares de mayor frecuencia son el síndrome del túnel carpiano y los trastornos de la columna vertebral<sup>33</sup>.

Los DME están clasificados en una gran gama de trastornos que presentan diversa sintomatología; entre ellas el dolor, considerado una de las principales manifestaciones, puesto que el 60% de la población ha experimentado alguna vez una sensación dolorosa<sup>12</sup>. El dolor ha sido relacionado con la actividad laboral, siendo objeto de numerosas investigaciones como lo plantean Sikiru y Shmaila en el año 2000<sup>34</sup>.

El dolor ME genera impacto en la prestación de los servicios de salud, ausentismo laboral y afecta la productividad de los países. La prevalencia de dolor ME en Europa ha sido ampliamente estudiada, las principales zonas afectadas son la espalda, el cuello y las extremidades superiores y los costos laborales son de gran magnitud y aumentan continuamente; en el mundo la prevalencia de dolor lumbar es de 37 por cada 100 episodios<sup>30</sup>

En Gran Bretaña, alrededor de 750.000 personas reportaron algún DME de origen laboral en el último año de trabajo, De ellas, 423.000 casos manifestaron dolor de espalda, 314.000 en las extremidades superiores y cuello y 104.000 casos en las extremidades inferiores. La tasa de enfermedad por ocupación de los trabajadores que padecen DME es más elevada en los trabajos manuales y otros trabajos relacionados (5,1%) e inferior en las ocupaciones profesionales (1,5%). La tasa de enfermedad por sectores es más alta en el sector de la construcción (4,7%), seguido del sector sanitario y social (4,3%), con un promedio del 2,7% de la población activa<sup>30</sup>.

En Italia, en un estudio realizado en 54 hospitales de diversas regiones del norte y el centro, reveló que el 8,4% de los trabajadores habían experimentado al menos un episodio de dolor dorsolumbar agudo en los últimos 12 meses. En Finlandia, se estima una prevalencia del dolor de cuello en el 26% de la población, siendo especialmente elevada en categorías profesionales como secretarías y otros empleados administrativos, trabajadores de fábrica y obreros de la construcción<sup>9</sup>. Factores relacionados con el trabajo como posturas inadecuadas y manipulación de cargas son considerados predictores del dolor lumbar como lo presentan en su estudio Eriksen, Bruusgaard y Knardahl en el 2004<sup>35</sup>. Desde el punto de vista biomecánico el dolor es explicado por múltiples factores relacionados con el trabajo, entre ellos los psicosociales, biomecánicos y ergonómicos; el dolor se presenta con frecuencia en los discos intervertebrales, procesos espinosos y articulaciones sacro ilíacas producto de la debilidad muscular, la edad y la carga mecánica impuesta por la tareas del trabajo<sup>36</sup>.

La carga física es explicada por factores biomecánicos estáticos y dinámicos que afectan el sistema musculo esquelético llevando a una condición de discomfort, fatiga y lesión por movimientos repetitivos y traumas acumulativos. Durante la realización de las tareas unos grupos musculares actúan repetidamente, otros cumplen la función de estabilizadores y otros permanecen relajados generando un desequilibrio en la fuerza y capacidad de contracción<sup>37</sup>. Las características de las condiciones físicas, ergonómicas, psicosociales, laborales y del individuo en función de los síntomas, edad y el índice de masa corporal, pueden predecir la aparición de desórdenes musculo esqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo<sup>38</sup>.

Los factores asociados a los DME en miembros superiores están relacionados con movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación y transporte de cargas; en Estados Unidos, de 44.000 trabajadores que participaron de la

National Health Interview Survey, 22% reportaron dolor ME en dedos, manos y muñecas en el último año, y de acuerdo con el Bureau of Statistics en el año 2001 los desórdenes de mano y muñeca representan el 55% de todos los desórdenes por trauma repetitivo<sup>39,40</sup>.

Es así como los DME en el contexto laboral surgen como resultado de las características y organización del trabajo, como lo demuestra un estudio realizado por Juno y Noriega en México (2004) donde se estudiaron a 244 trabajadores de una empresa farmacéutica, encontrando una clara asociación epidemiológica y estadística entre la presencia de DME, fatiga y las exigencias ergonómicas, siendo las principales exigencias el trabajo repetitivo, el esfuerzo físico, la adopción de posturas forzadas y prolongadas, y las jornadas de trabajo extensas<sup>41</sup>.

Actividades para prevenir el dolor en la jornada laboral como la actividad física ha sido estudiada por Hildebrant, Bongers, Dul Van Dijk y Kemper, en la revisión de la literatura sobre el tema encontraron efectos favorables para dolor lumbar y cuello; considerando la actividad física como una de las principales formas de reducir los DME<sup>42</sup>.

## 4. MARCO LEGAL

Se consideraron las principales disposiciones legales vigentes de la salud ocupacional, que enmarcan esta investigación y a continuación se relacionan:

Decreto 614 de 1984 por el cual se determinan las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en el país. En el artículo 2: Objeto de la salud ocupacional Las actividades de la salud ocupacional tienen por objeto: Propender por el mejoramiento y mantenimiento de las condiciones de vida y salud de la población trabajadora. Prevenir todo daño de salud en las personas derivado de las condiciones de trabajo<sup>43</sup>.

Resolución 2013 de 1986 por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina, Higiene y Seguridad industrial en los lugares de trabajo. En el artículo 11: Son funciones del Comité de Medicina, Higiene y seguridad industrial, entre otros: Proponer a la administración de la empresa o establecimiento de trabajo la adopción de medidas y el desarrollo de actividades que procuren y mantengan la salud en los lugares y ambientes de trabajo. Además de colaborar en el análisis de las causas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y proponer al empleador las medidas correctivas que haya lugar para evitar su ocurrencia<sup>44</sup>.

Resolución 1016 de 1989 por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento y la forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país, en el numeral 12 del artículo 10 se señala que una de las actividades de los subprogramas de Medicina preventiva y del trabajo es diseñar y ejecutar programas para la prevención y el control de la salud del trabajador, buscando su protección coOntra factor de riesgo ocupacional<sup>45</sup>.

Resolución 2844 de 2007, por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. En el Artículo 1, Parágrafo 1, se establece su obligatoria referencia por parte de Entidades Promotoras de Salud, Administradoras de Riesgos profesionales, prestadores de servicios de salud ocupacional y empleadores, en la prevención de los daños a la salud por causa y con ocasión del trabajo<sup>46</sup>.

Decreto 2566 de 2009, por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales. El numeral 37, hace referencia a otras lesiones osteomusculares y ligamentosas producidas por trabajos que requieran sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posturas viciosas<sup>47</sup>.

Ley 1562 de 2012, por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional, en el cual se define el Programa de salud ocupacional como el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Y que consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo<sup>48</sup>.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal y de correlación, dirigido a establecer relaciones entre el nivel de exposición al riesgo postural y la presencia de dolor musculo esquelético, a partir de una medición en un solo momento en el tiempo.

### **5.2 AREA A ESTUDIO**

La Empresa donde se realizó el estudio corresponde al sector metalmecánico y fue fundada en 1950. Está constituida como una sociedad anónima que produce y comercializa tubos colapsibles y rígidos en aluminio. Dentro de la Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales se encuentra catalogada con el código 3 2899 02 que corresponde a “Empresas dedicadas a la fabricación de otros productos elaborados de metal NCP, incluye la fabricación de agujas, alfileres, horquillas y similares, envases para extintores de incendio, trabajos en grabado en cobre y/o otros metales, talleres de ornamentación de hierro, talleres mecánicos de herrerías, fabricación de artículos metálicos, fabricación de espuelas, frenos similares, las latonerías, cobrerías.”

Los tubos colapsibles en aluminio son fabricados mediante el proceso de extrusión por impacto, utilizados para envasar productos alimenticios, farmacéuticos, químicos y cosméticos. Poseen la propiedad de colapsabilidad, que no le permite recuperar su forma, impidiendo que el producto contenido se oxide. De acuerdo a las características del producto que se va a envasar, requiere de recubrimientos internos que aseguran su preservación.

El proceso de fabricación cumple con los requisitos del Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC 1803) y se realiza siguiendo el proceso que se enuncia a continuación:

- Lubricación de las pastillas: utiliza pastillas de aluminio al 99,7% de pureza, que están contenidas en la tolva, donde se aplica un lubricante por 8 minutos.
- Prensado o extrusión: se transforma la presentación de la pastilla a tubo por medio de la extrusión en frío, la rosca se recorta en el trimer.
- Recocido: el tubo es expuesto a altas temperaturas para adquirir la propiedad de colapsabilidad.
- Lacado: se hace un recubrimiento con laca (barniz) en la parte interna del tubo colapsible.
- Pintado y litográfica: se aplica una base o esmalte de color blanco en la parte externa del tubo, donde posteriormente se aplica el texto.
- Engomado: se aplica goma en el extremo abierto del tubo para asegurar el sellado.

En el Anexo A se detallan de manera puntual las áreas y actividades por área que se consideraron en este estudio.

### **5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población a estudio estuvo conformada por 72 operarias de producción de las áreas lacado, línea litográfica y engomado, para su selección se usó un muestreo a conveniencia de acuerdo a los criterios de inclusión. De este grupo fueron excluidas cuatro personas por presentar antecedentes de enfermedades general y profesional relacionadas con DME, siete operarias se encontraban en vacaciones o permiso al momento de recoger los datos. La muestra final fue de 61 operarias.

### **5.3.1 Criterios de Inclusión.**

-Operarias de la línea litográfica, engomado y lacado, activas laboralmente en el momento del estudio.

-Operarias con dos o más años de antigüedad en el cargo.

-Operarias que aceptaron formar parte del estudio a través del consentimiento informado.

### **5.3.2 Criterios de Exclusión**

-Operarias con diagnóstico de enfermedades crónicas o inflamatorias con manifestación dolorosa.

## 5.4 MATERIALES Y MÉTODOS

**Instrumentos:** Los datos se obtuvieron directamente de las operarias en sus puestos de trabajo a través de fuentes primarias que incluyeron la encuesta socio laboral, el Cuestionario Breve del Dolor (CBD) y el Método RULA.

**a. Encuesta Socio Laboral:** Para la obtención de las variables socio demográficas y del trabajo, la investigadora responsable del estudio diseñó una encuesta que contiene la información general de las operarias de producción de la empresa metal mecánica, sobre sus características individuales y laborales (Anexo B).

**b. Cuestionario Breve de Dolor:** Se trata de un cuestionario multidimensional para valorar el dolor, es auto administrado y de fácil comprensión. Evalúa la severidad y ubicación del dolor, indaga por los tratamientos recibidos, así como la interferencia del dolor con las actividades de la vida diaria, el estado de ánimo, el trabajo, las relaciones sociales, el sueño y la diversión<sup>49</sup>.

El Cuestionario Breve del Dolor se encuentra validado en español demostrando su aplicabilidad en la práctica clínica, manteniendo las dimensiones de la versión original. Inicialmente fue un instrumento que tuvo su mayor aplicación en la valoración del dolor en pacientes oncológicos, sin embargo su uso se ha extendido a otra poblaciones con condiciones que afectan el sistema musculo esquelético encontrándose estudios en Suramérica que han validado su aplicación en pacientes con dolor musculo esquelético, mostrando una excelente consistencia interna ( $\alpha=0,91$ ) y correlaciones moderadas con las medidas de criterio ( $r_s \geq 30$ )<sup>50</sup>.

En Colombia, se describe como un instrumento multidimensional usado para evaluar dolor crónico, dolor con componente emocional y dolor oncológico (Anexo C)

**c. Método RULA:** El método RULA (Rapid UpperLimb Assessment), fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. El método inicialmente fue diseñado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que puedan ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: postura, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, y actividad estática del sistema musculo esquelético, pero considera la posición del tronco y de las extremidades inferiores. Se trata de un método usado ampliamente en valoraciones técnicas en el sector industrial y que ha sido usado consistentemente en investigación<sup>51</sup>.

En Colombia, el Método RULA ha sido referenciado en estudios realizados en diferentes sectores de la economía (Cruz DJ et al, 2004. Spinel GA et al, 2004. Salazar, C.I. et al, 2008)<sup>52, 53, 54</sup>.

El método RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se seleccionan las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considera el tiempo que pasa el trabajador en cada postura<sup>51</sup>.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden

realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas<sup>51</sup>.

El método se aplica al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) y en función de dichas puntuaciones se asignan valores globales a cada uno de los grupos A y B<sup>51</sup>.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros, es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados<sup>51,55</sup>.

Previamente a la aplicación del método se registran las diferentes posturas adoptadas por el trabajador, durante el desarrollo de la tarea, a través de video. De todas las posturas registradas se identifican las más significativas o de mayor riesgo para su posterior evaluación con el método RULA<sup>51,55</sup>.

La aplicación del método se resume en los siguientes pasos:

- Selección de la postura y tarea a evaluar, para esto se tiene en cuenta los criterios de tiempo de realización de la tarea y/o criticidad de la misma.

- Obtención y registro de los ángulos requeridos para la aplicación del método a través de registro fotográfico, filmación o medición directa y observación. Para este estudio se utilizará este último obteniendo la medición a través de la observación, la goniometría manual de requerirse y el registro en la hoja de campo.
- Digitación de los datos en el programa informático para el cálculo del nivel de riesgo y las puntuaciones para cada segmento<sup>55</sup>.

La interpretación final determina los niveles de riesgo y de acción como sigue:

- Nivel de acción 1: Puntuación 1 ó 2: Indica que la postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.
- Nivel de acción 2: Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.
- Nivel de acción 3: Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.
- Nivel de acción 4: Puntuación 7 ó más: Indica la necesidad de corregir la tarea de manera inmediata<sup>43</sup>. (Anexo D Hoja Resumen Método RULA)

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

Inicialmente el proyecto fue presentado a las directivas de la empresa para la aprobación de su ejecución. Posteriormente, fue presentado al Comité Institucional de Ética de la Universidad del Valle. Una vez obtenido el aval ético, la investigadora solicitó al área administrativa de la empresa, el listado de trabajadoras que laboran en las líneas de litografía, engomado y lacado. El primer acercamiento con las operarias se realizó personalmente para explorar su intención de participación.

Seguidamente el investigador, explicó a cada trabajadora los objetivos del estudio, resolvió sus inquietudes y a quienes accedieron a participar se les solicitó el consentimiento informado. (Anexo E).

Una vez firmado el consentimiento, se iniciaron las visitas a las estaciones de trabajo. En una primera oportunidad se realizó la observación de la actividad laboral de la trabajadora para definir las posturas que representaban mayor riesgo (duración aproximada una hora); posteriormente en una segunda visita se verificó lo observado y se aplicó la encuesta de datos socio demográficos y del trabajo y el Cuestionario Breve de Dolor. Para la aplicación del método RULA, se tomó un registro en video de cada trabajadora en un ciclo de trabajo completo, para en un segundo momento a partir de imágenes (función imp pnt), obtener los ángulos propuestos por el método haciendo uso del programa AUTOCAD.

## **5.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Inicialmente, se procedió a revisar los formatos diligenciados para verificar el estado de los registros y se calcularon las puntuaciones del método RULA haciendo uso del software del Laboratorio de Ergonomía<sup>55</sup>

Una vez revisados los registros, se creó una base de datos en Microsoft Excel, la cual se importó al programa estadístico SPSS versión 17, para el procesamiento de los datos. Las variables cualitativas de escala nominal fueron analizadas con frecuencias y porcentajes, para las variables ordinales se analizaron calculando mediana, rango y rango intercuartílico, y las variables cuantitativas fueron analizadas con medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis bivariado se usaron las pruebas no paramétricas de Chi cuadrado y Wilcoxon, y la prueba paramétrica t student teniendo en cuenta los supuestos para su aplicación. Para este estudio, se estableció un nivel de significancia estadística para valores de  $p < 0,05$ .

## **6. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este estudio es considerado como una investigación sin riesgo de acuerdo a la Resolución 008430 de 1993., por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud (Constitución Política de Colombia de 1991 y Ley 23 de 1981) dado que en el estudio no se realizó ninguna intervención o procedimiento en la que pudiera estar comprometida la seguridad biológica y psicológica de las operarias de producción incluidas en el estudio.

La voluntad de las operarias de participar en el estudio y su libertad de negarse a participar o dejar de hacerlo en cualquier momento de la investigación estuvieron soportadas a través de la firma del consentimiento informado, que se diligenció previo al inicio de la investigación.

Se mantuvo la confidencialidad preservando el anonimato de la información obtenida de los instrumentos aplicados. Esta investigación se sometió a consideración del Comité Institucional de Ética para la Investigación con Humanos de la Universidad del Valle.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOLABORALES

**7.1.1 Características Sociodemográficas:** el grupo a estudio corresponde a 61 mujeres en un rango de edad que varía en forma amplia entre 20 y 61 años, promedio de 39,3 años (DE: 11,3 años), la mayor proporción se ubican en la categoría de edad de 40 a 49 años (47,6%), con menor frecuencia se encuentran en el grupo, edades superiores e inferiores a este rango como lo presenta la Tabla 1. Respecto al estado civil, la mayoría de las mujeres del grupo se encuentran solteras (52,5%), seguido de quienes se encuentran casadas (36,1%).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira, n=61

<b>Características Sociodemográficas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
	<b>n=61</b>	<b>(%)</b>
<b>Rango de Edad</b>		
20 - 29 años	17	27,8%
30 - 39 años	6	9,8%
40 - 49 años	29	47,6%
50 o más años	9	14,6%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Edad (n=61)</b>		
<b>Media:</b> 39,3 años		
<b>Desviación Estándar:</b> 11,3 años		
<b>Rango:</b> 20 a 61 años		
<b>Estado Civil</b>		
Soltero	32	52,50%
Casado	22	36,10%
Separado	3	4,90%
Unión Libre	2	3,30%
Viudo	2	3,30%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Encuesta Sociodemográfica y Laboral

**7.1.2 Características laborales:** en el área de producción de la empresa existen dos tipos de vinculación laboral, a término indefinido y a término fijo, siendo esta última requerida de acuerdo a las demandas de producción, que pueden variar durante el año, es así como al momento de realizar la encuesta el tipo de vinculación laboral que se presenta con mayor frecuencia es a término indefinido en 78,7% (48) y en 21,3 % (13) a término fijo. El 69,8% del grupo a estudio tiene una antigüedad en el cargo mayor a cinco años, la media de antigüedad en el cargo es de 14,1 años (DE: 10,6) y el rango varía en forma amplia entre dos y 38 años de vinculación (Tabla 2).

**Tabla 2.** Características laborales de las operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira, n=61

<b>Vinculación Laboral</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
	<b>n=61</b>	<b>(%)</b>
<b>Tipo de Contrato</b>		
Término indefinido	48	78,7%
Termino fijo	13	21,3%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Antigüedad en el Cargo</b>		
Menos de tres años	16	26,2%
Tres a cinco años	3	4,9%
Más de cinco años	42	68,9%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,00%</b>
<b>Años de antigüedad en el cargo</b>		
<b>Media:</b> 14,1 años		
<b>Desviación Estándar:</b> 10,6 años		
<b>Rango:</b> 2 a 39 años		

Fuente: Encuesta Sociodemográfica y Laboral

La totalidad de las operarias a estudio, trabajan ocho horas diarias durante seis días a la semana; 80,3% realizan rotación en el puesto de trabajo, sin embargo aunque se tiene establecido por la empresa realizar rotación de puesto de trabajo cada hora, la mayoría de las ocasiones no es posible variar la tarea con esta frecuencia, lo cual dificultó obtener este dato en el grupo a estudio.

De las operarias incluidas en el estudio, 95,1% reportan no realizar descanso intrajornada a excepción del tiempo del almuerzo; de manera similar, 95,1% del grupo realiza horas extras a la jornada de trabajo, en un rango de cuatro a 20 horas, promedio de 13,8 horas extras quincenales (DE: 5,1 horas) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Características de la jornada de trabajo de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira

<b>Características de la Jornada de Trabajo</b>	<b>Frecuencia n=61</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Rotación de Estación de Trabajo</b>		
Si	49*	80,3%
No	12	19,7%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Descanso Intrajornada</b>		
Si	3	4,9%
No	58	95,1%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Realización de Horas Extras</b>		
Si	58	95,1%
No	3	4,9%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Promedio horas extras quincenales</b>		
<b>Media:</b> 13,8 horas		
<b>Desviación Estándar:</b> 5,1 horas		
<b>Rango:</b> 4 a 20 horas		

Fuente: Encuesta Sociodemográfica y Laboral

## **7.2 CARACTERÍSTICAS PERSONALES, HÁBITOS Y ACTIVIDADES EXTRALABORALES**

Al determinar el índice de masa corporal (IMC) en la población a estudio, se encuentran con mayor frecuencia personas con peso normal (67,2%), seguido de la categoría de sobrepeso (23,0%), y en muy bajo porcentaje obesidad (6,5%) y bajo peso (3,3%).

Respecto a la realización de ejercicio, más de la mitad del grupo refiere no ejercitarse regularmente (75,4%). Quienes practican ejercicio (46,6%), lo hacen con una frecuencia de uno a siete días, promedio de 4,1 días. (DE: 2,6 días) (Tabla 4).

**Tabla 4.** Características personales de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira

<b>Características Personales</b>	<b>Frecuencia n=61</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Índice de Masa Corporal</b>		
Bajo Peso	2	3,3%
Peso Normal	41	67,2%
Sobrepeso	14	23,0%
Obesidad	4	6,5%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Realización de Deporte/Ejercicio</b>		
No	46	75,4%
Si	15	24,6%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,00%</b>
<b>Frecuencia de Ejercitación (Días)</b>		
<b>Media:</b> 4,1 días		
<b>Desviación Estándar:</b> 2,6 días		
<b>Rango:</b> 1 a 7 días		

Fuente: Encuesta Sociodemográfica y Laboral

En cuanto a la realización de trabajos adicionales remunerados en la población a estudio, 98,4% (60) refiere no realizar trabajos adicionales remunerados. Por otra parte, el total de la población encuestada manifiesta realizar actividades domésticas (Tabla 5).

**Tabla 5.** Características de actividades extralaborales de las operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira, n=61

Actividades Extralaborales	Frecuencia	Porcentaje
	n=61	(%)
<b>Trabajos Adicionales Remunerados</b>		
No	60	98,4%
Si	1	1,6%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Actividades Domesticas</b>		
Si	61	100,0%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta Sociodemográfica y Laboral

### 7.3 DOLOR MUSCULO ESQUELETICO

En la población a estudio (n=61), la prevalencia de dolor musculo esquelético fue de 85,2% (52); 49,2% de las mujeres participantes del estudio, refieren dolor en un segmento corporal y 36,1% en más de un segmento (Tabla 6).

**Tabla 6.** Presencia de dolor en las operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira, n=61

Dolor	Frecuencia	Porcentaje
	n=61	(%)
<b>Presencia de Dolor</b>		
Si	52	85,2%
No	9	14,8%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>Ubicación del Dolor</b>		
Un segmento Corporal	30	49,2%
Más de un segmento corporal	22	36,1%
Sin dolor	9	14,7%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Cuestionario Breve del Dolor

Al analizar el dolor por segmento corporal afectado, la prevalencia del dolor es mayor en la región lumbar y en muñecas/manos con 32,8% (IC 95%: 21,3-46,0),

seguido del dolor en cuello con 31,1% (IC 95%: 19,9-44,3) y el dolor en la región dorsal con 29,5% (IC 95%:18,5-42,6). Estos y los demás segmentos afectados por dolor se presentan en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Prevalencia de dolor según segmento afectado (En porcentaje).en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira, Grupo a estudio, n=61

<b>Prevalencia de Dolor según Segmento Afectado</b>	
<b>Localización</b>	<b>% (IC 95%)</b>
Cuello	31,1 (19,9-44,3)
Hombros	13,1 (5,8-24,2)
Codos	13,1 (5,8-24,2)
Muñecas/Manos	32,8 (21,3-46,0)
Región Dorsal	29,5 (18,5-42,6)
Región Lumbar	32,8 (21,3-46,0)
Tobillos/Pies	6,6 (1,8-15,9)

Al analizar el tiempo de evolución del dolor en el grupo de operarias sintomáticas (n=52), 67,3% reportan una duración del dolor mayor a tres meses. El rango de duración de dolor varía de uno a 126 meses y el promedio de tiempo de dolor es de 28,3 meses (DE: 45,9 meses). En lo concerniente a la frecuencia de presentación del dolor, 90,4% de las operarias reporta que el dolor se presenta en forma intermitente (Tabla 8).

La mitad de las operarias sintomáticas (26), refieren una intensidad máxima de dolor en las últimas 24 horas de siete o más, según la escala análoga del dolor, el resto refieren dolor de menor intensidad (Tabla 8).

En el momento de realizar la encuesta, 25% del grupo a estudio refiere una intensidad de dolor máxima entre cuatro y seis según la escala análoga de dolor,

21,1% reportan intensidad máxima de dolor de siete o más en el momento de la recolección de los datos (Tabla 8).

**Tabla 8.** Características de presentación de dolor en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira. Grupo sintomático, n=52

<b>Características de Presentación del Dolor</b>	<b>Frecuencia n=52*</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Tiempo de Evolución del Dolor</b>		
Uno a tres meses (Dolor Subagudo)	17	32,7%
Más de tres meses (Dolor Crónico)	35	67,3%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,00%</b>
<b>Tiempo de Evolución (En meses)</b>		
<b>Media ± D. Estándar:</b> 28,3 ± 45,9 meses		
<b>Mediana:</b> 12 meses		
<b>Rango:</b> 1 y 216 meses		
<b>Frecuencia de Presentación del Dolor</b>		
Intermitente	47	90,4%
Continuo	5	9,6%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Intensidad máxima del dolor (últimas 24 horas)</b>		
0 (Sin dolor)	7	13,5%
1-3	2	3,8%
4-6	17	32,7%
7 o más	26	50,0%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Intensidad máxima del dolor actual</b>		
0 (Sin dolor)	25	13,5%
1-3	3	5,7%
4-6	13	25,0%
7 o más	11	21,1%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,00%</b>

\*52 operarias refieren presentar dolor

Al evaluar la interferencia del dolor en el grupo sintomático (n=52), los dominios que resultan más afectados son la capacidad de trabajo normal (32,6%), el estado de ánimo (28,8%) y la actividad general (25%). El dominio menos afectado fue la capacidad de diversión (3,8%). La Tabla 9 presenta la distribución del grupo, de acuerdo a la interferencia del dolor en cada uno de los dominios y el nivel o intensidad de la interferencia en una escala de uno a diez.

**Tabla 9.** Interferencia del dolor en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira. Grupo sintomático, n=52.

<b>Interferencia del Dolor</b>	<b>Frecuencia n=52*</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Interferencia con Actividad General</b>		
0 (No interfiere)	39	75,0%
1-3	6	11,5%
4-6	3	5,8%
7-9	4	7,7%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Interferencia con en el Estado de Animo</b>		
0 (No interfiere)	37	71,2%
1-3	6	11,5%
4-6	7	13,5%
7-9	2	3,8%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Interferencia con la Capacidad de Caminar</b>		
0 (No interfiere)	49	94,2%
1-3	2	3,8%
4-6	1	1,9%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Interferencia con el Trabajo Normal</b>		
0 (No interfiere)	35	67,4%
1-3	5	9,6%
4-6	6	11,5%
7-9	6	11,5%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Interferencia en relaciones con otras personas</b>		
0 (No interfiere)	50	96,2%
1-3	1	1,9%
7-9	1	1,9%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Interferencia con el Sueño</b>		
0 (No interfiere)	48	92,3%
1-3	2	3,8%
4-6	2	3,8%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Interferencia con Capacidad de Diversión</b>		
0 (No interfiere)	50	96,2%
1-3	2	3,8%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente Cuestionario Breve del Dolor

Del grupo con dolor (n=52), 55,8% (29) no ha buscado tratamiento, 38,5% (20) se automedica, y 3,8% (2) realiza tratamiento con remedios caseros. Respecto al porcentaje de alivio estimado con el tratamiento que realizan, 26,9% refiere alivio

entre el 80% al 100% de los síntomas, mientras que 11,5% (6) refiere alivio del dolor entre el 20% al 40% del dolor (Tabla 10).

**Tabla 10.** Tratamiento para el dolor en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira. Grupo sintomático, n=52.

Tratamiento para el Dolor	Frecuencia	Porcentaje
	n=52*	(%)
<b>Tratamiento o Medicamento Recibido para Dolor</b>		
No ha buscado tratamiento	29	55,8%
Automedicación	20	38,5%
Tratamientos/Remedios caseros	2	3,8%
Tratamiento alternativo	1	1,9%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>
<b>Porcentaje de Alivio Sentido con Tratamiento o Medicamento</b>		
No ha buscado tratamiento	29	55,8%
20% - 40%	6	11,5%
50% - 70%	3	5,8%
80% - 100%	14	26,9%
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0%</b>

Fuente Cuestionario Breve del Dolor

#### 7.4 NIVEL DE CARGA POSTURAL

De acuerdo a los resultados del Método RULA, para el lado derecho y el izquierdo, el mayor porcentaje del grupo a estudio (55,7% y 63,9% respectivamente), se ubica en la categoría que sugiere el rediseño de la tarea y la necesidad de actividades de investigación (puntuaciones de 5 y 6). Por su parte, 31,1% (lado derecho) y 27,9% (lado izquierdo), están en la categoría en que pueden requerir cambios en la tarea y sería conveniente profundizar en su estudio (puntuaciones 3 o 4). Una menor proporción de trabajadoras alcanzan las puntuaciones más altas (7 o más), que indican la necesidad de modificar la tarea de forma inmediata. (Tabla 11.)

**Tabla 11.** Distribución porcentual del nivel de carga postural. Lado derecho e izquierdo en operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira. Grupo a Estudio. n=61

LADO	MÉTODO RULA		Frecuencia	Porcentaje
	Nivel de Acción	Puntuación		
Derecho	2	3-4	19	31,1%
	3	5-6	34	55,7%
	4	7 o más	8	13,1%
	<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>100,0%</b>
Izquierdo	2	3-4	17	27,9%
	3	5-6	39	63,9%
	4	7 o más	5	8,2%
	<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>100,0%</b>

Fuente Método RULA

El análisis de las puntuaciones del método RULA según las áreas de trabajo en el grupo a estudio, indica que para el lado derecho la mayor frecuencia de personas de las áreas de lacadora (7/9) y de la línea de litografía (23/43) alcanzan puntuaciones entre cinco y seis. En el área de la engomadora, la mayoría (5/9) obtiene puntuaciones de siete o más. Para el lado izquierdo, la mayoría de los trabajadores de las áreas de lacadora (5/9), línea de litografía (30/43) y engomadora (4/9) obtienen puntuaciones entre cinco y seis (Tabla 12).

**Tabla 12.** Puntuación Método RULA según área de las operarias de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira. Grupo a estudio, n=61

LADO	MÉTODO RULA		ÁREA		
			Lacadora	Línea Litografía	Engomadora
	Nivel de Acción	Puntuación	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Derecho	2	3-4	1	18	0
	3	5-6	7	23	4
	4	7 o más	1	2	5
	<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>43</b>	<b>9</b>
Izquierdo	2	3-4	2	12	3
	3	5-6	5	30	4
	4	7 o más	2	1	2
	<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>43</b>	<b>9</b>

Fuente: Método RULA

Las puntuaciones obtenidas con el método RULA de acuerdo a las tareas realizadas, indican que según la evaluación de la carga postural del lado derecho, en todas las tareas la mayor frecuencia de personas alcanzan puntuaciones entre cinco y seis, a excepción del tapado de tubo donde la mayoría de personas tiene puntuaciones entre tres y cuatro; y la ubicación del bulón donde la única persona evaluada tiene puntuación de tres a cuatro (Tabla 13).

De manera similar para el lado izquierdo, la mayor frecuencia de personas alcanzan puntuaciones entre cinco y seis en todas las tareas, a excepción del revenido del tubo donde de las dos personas evaluadas, una obtiene puntuaciones de tres y cuatro y la otra de siete o más; y la ubicación del bulón donde la única persona evaluada tiene puntuación de tres a cuatro (Tabla 13).

**Tabla 13.** Nivel de acción del método RULA según tareas por área de las operarais de producción de una empresa metalmecánica del municipio de Palmira. Grupo a estudio, n=61

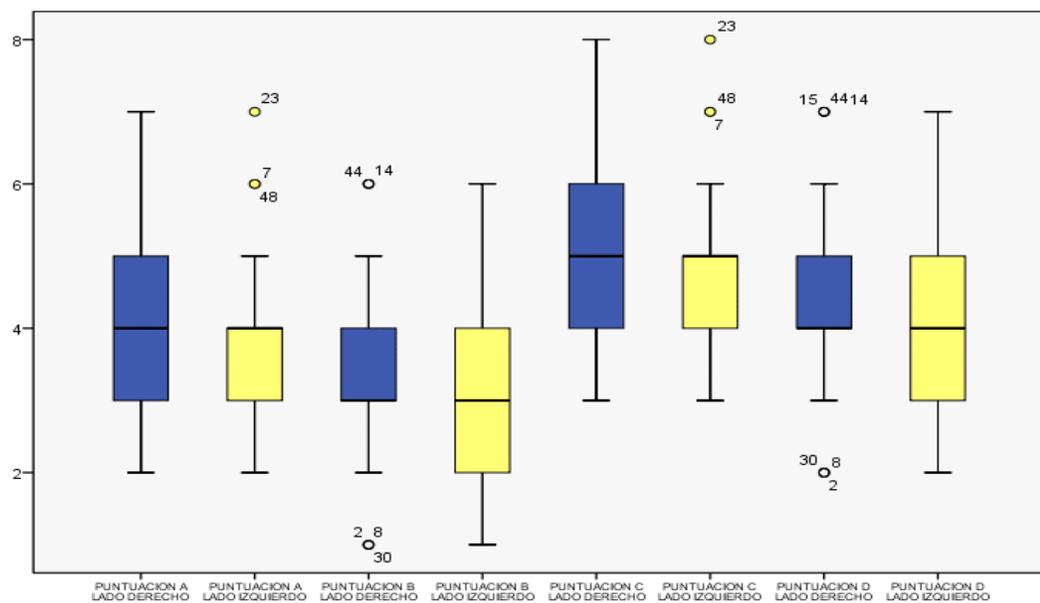
LADO	MÉTODO RULA		TAREAS POR ÁREA								
			LACADORA			LINEA LITOGRAFICA			ENGOMADORA		
			Revenido del Tubo	Lacado del Tubo	Empacado del Tubo	Ubica para Pintado	Ubica para Secado	Ubica en Bulón	Tapado del Tubo	Engomado del Tubo	Empaca Tubo Engomado
Nivel de Acción	Puntuación	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Derecho	2	3-4	0	1	0	7	0	1	10	0	0
	3	5-6	2	2	3	10	4	0	9	2	2
	4	7 o más	0	0	1	0	1	0	1	1	4
	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
Izquierdo	2	3-4	1	1	0	7	1	1	3	3	0
	3	5-6	0	2	3	10	3	0	17	0	4
	4	7 o más	1	0	1	0	1	0	0	0	2
	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Fuente Método RULA

El Gráfico 1, presenta en forma comparativa las puntuaciones obtenidas en el Método RULA para el lado derecho e izquierdo, evidenciándose algunos casos que alcanzan puntuaciones extremas entre la población a estudio, principalmente en cuello y miembros superiores del lado izquierdo y tronco y miembros inferiores

del lado derecho. Todas las puntuaciones de los segmentos corporales evaluados (A, B, C, D) presentan medianas similares en ambos lados. Adicionalmente, se representa claramente como las puntuaciones correspondientes a la activación muscular (puntuación C), incrementan la carga postural entre la mayoría de operarias (Gráfico 1).

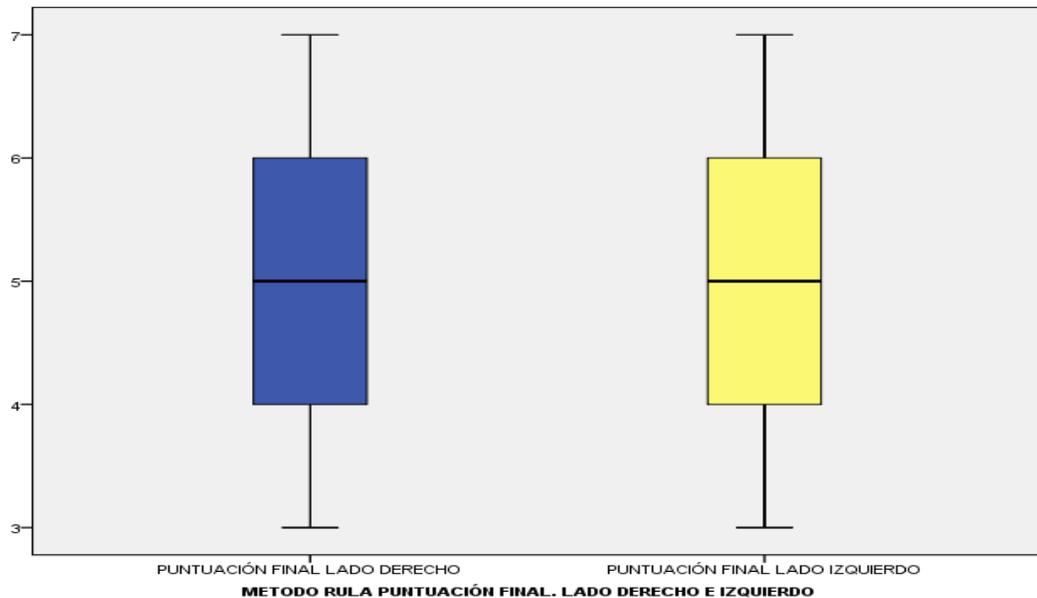
**Gráfico 1.** Puntuaciones por segmentos método RULA. Lado derecho e izquierdo. Grupo de operarias a estudio, n=61



**PUNTUACIONES METODO RULA POR SEGMENTOS. LADO DERECHO E IZQUIERDO**

El gráfico 2 presenta comparativamente la puntuación del lado derecho e izquierdo encontrando medianas de puntuación iguales en los dos lados evaluados, lo cual indica que la carga postural en los dos lados es similar cuando se analizan las puntuaciones del grupo a estudio.

**Gráfico 2.** Puntuaciones finales método RULA. Lado derecho e izquierdo. Grupo de operarias a estudio, n=61



## 7.5 ANALISIS BIVARIADO

De acuerdo a la edad, al comparar el promedio de edad en las personas con y sin dolor, se observa un promedio de edad mayor en el grupo de los que presentan dolor en codos, hombros, región lumbar, y tobillos/pies, estas diferencias no alcanzan significancia estadística. Para los demás segmentos, la edad es menor para quienes presentan dolor (cuello, piernas y región dorsal) o es similar en los dos grupos (muñecas y manos) (Tabla 14).

Respecto al índice de masa corporal, las personas con dolor en los diferentes segmentos corporales, presentan en promedio un índice de masa corporal mayor comparado con quienes no presentan dolor (diferencias estadísticamente no significativas), a excepción de las personas con dolor en cuello, hombros y muñecas/manos donde el resultado es contrario (Tabla 15) De manera similar no se encuentran diferencias entre el tiempo de antigüedad en el cargo y la presencia de dolor (Tabla 16).

Según la práctica regular de actividad física, para todos los segmentos corporales es superior el número de personas que no realizan actividad física en quienes tienen y no tienen dolor. (Tabla 17)

Al comparar las puntuaciones del Método RULA en los grupos con y sin dolor, para el lado derecho se encuentran puntuaciones ligeramente más altas entre las personas que presentan dolor en hombros, muñecas/manos, piernas y región dorsal, estas diferencias no alcanzan significancia estadística. Para el lado izquierdo las puntuaciones del Método RULA son similares en los grupos con y sin dolor (Tabla 18).

**Tabla 14.** Edad y dolor según segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira

Edad (En años)	Dolor según Segmento Corporal															
	Dolor Codos		Dolor Cuello		Dolor Hombros		Dolor Muñecas/Manos		Dolor Piernas		Dolor Dorsal		Dolor Lumbar		Dolor Tobillos/Pies	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Promedio (Desv. Estándar)	43,5 (3,9)	38,6 (11,9)	38,7 (10,1)	39,5 (11,9)	41,1 (8,4)	39,0 (11,7)	39,0 (10,6)	39,4 (11,7)	37,8 (11,5)	39,4 (11,4)	38,0 (10,3)	39,8 (11,8)	40,9 (10,0)	38,5 (11,9)	40,5 (12,1)	39,2 (11,3)
Prueba t	Prueba t= 1,142		Prueba t= 0,243		Prueba t= 0,498		Prueba t= 0,15		Prueba t= 0,275		Prueba t= 0,562		Prueba t= 0,789		Prueba t= 0,225	
Valor p	p= 0,258		p= 0,809		p= 0,621		p= 0,882		p= 0,784		p= 0,576		p= 0,433		p= 0,823	

**Tabla 15.** Índice de masa corporal y dolor según segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira

Índice de Masa Corporal	Dolor según Segmento Corporal															
	Dolor Codos		Dolor Cuello		Dolor Hombros		Dolor Muñecas/Manos		Dolor Piernas		Dolor Dorsal		Dolor Lumbar		Dolor Tobillos/Pies	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Promedio (Desv. Estándar)	25,2 (4,0)	23,5 (3,3)	23,1 (3,2)	24,0 (3,5)	22,8 (3,0)	23,9 (3,5)	22,8 (3,5)	24,2 (3,3)	25,7 (5,4)	23,6 (3,3)	24,3 (3,7)	23,5 (3,3)	24,3 (2,7)	23,5 (3,7)	25,8 (6,0)	23,6 (3,2)
Prueba t	Prueba t= 1,253		Prueba t= 0,951		Prueba t= 0,847		Prueba t= 1,556		Prueba t= 1,195		Prueba t= 0,825		Prueba t= 0,717		Prueba t= 1,242	
Valor p	p= 0,215		p= 0,345		p= 0,401		p= 0,125		p= 0,237		p= 0,413		p= 0,476		p= 0,219	

**Tabla 16.** Antigüedad en el cargo y dolor según segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira

Antigüedad en el Cargo (En Años)	Dolor según Segmento Corporal															
	Dolor Codos		Dolor Cuello		Dolor Hombros		Dolor Muñecas/Manos		Dolor Piernas		Dolor Dorsal		Dolor Lumbar		Dolor Tobillos/Pies	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Promedio (Desv. Estándar)	14,0	15,0	13,1	14,6	14,1	14,1	13,1	14,6	16,3	14	14,9	13,8	14,3	14,1	13,3	14,2
Prueba t	Prueba t= 0,250		Prueba t= 0,518		Prueba t= 0,002		Prueba t= 0,55		Prueba t= 0,422		Prueba t= 0,38		Prueba t= 0,064		Prueba t= 0,169	
Valor p	p= 0,803		p= 0,607		p= 0,99		p= 0,584		p= 0,675		p= 0,705		p= 0,95		p= 0,866	

**Tabla 17.** Localización del dolor y práctica de actividad física en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira. Grupo a estudio, n=61

Localización Dolor	Practica Regular Actividad Física		Estadísticos
	Si (n=15)	No (n=46)	
<b>Dolor en Codos</b>			
Si (n=8)	1	7	Fisher: 0,361
No (n=53)	14	39	
<b>Dolor en Cuello</b>			
Si (n=19)	4	15	Fisher: 0,465
No (n=42)	11	31	
<b>Dolor en Hombros</b>			
Si (n=8)	3	5	Fisher: 0,305
No (n=53)	12	41	
<b>Dolor en Muñecas/Manos</b>			
Si (n=20)	4	16	Fisher: 0,403
No (n=41)	11	30	
<b>Dolor en Piernas</b>			
Si (n=4)	1	3	Fisher: 0,687
No (n=57)	14	43	
<b>Dolor en Región Dorsal</b>			
Si (n=18)	5	13	Chi <sup>2</sup> : 0,139 p=0,708
No (n=43)	10	33	
<b>Dolor en Región Lumbar</b>			
Si (n=20)	4	16	Fisher: 0,403
No (n=41)	11	30	
<b>Dolor en Tobillos/Pies</b>			
Si (n=4)	1	3	Fisher: 0,687
No (n=57)	14	43	

**Tabla 18.** Puntuación del método RULA Lado derecho e izquierdo y dolor según segmento corporal en operarias de producción de una empresa metalmeccánica del municipio de Palmira

Puntuación Método RULA	DOLOR SEGÚN SEGMENTO CORPORAL. LADO DERECHO															
	Dolor Codos		Dolor Cuello		Dolor Hombros		Dolor Muñecas/Manos		Dolor Piernas		Dolor Dorsal		Dolor Lumbar		Dolor Tobillos/Pies	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Mediana (Rango Intercuartilico)	5 (3-6)	5(4-6)	5(4-6)	5,5(4-6)	6(4-7)	5(4-6)	6(4-6)	5(4-6)	6(5-6)	5(4-6)	6(4-6)	5(4-6)	5,5(4-6)	5(4-6)	5(3,5-6)	5(4-6)
Valor p*	p=0,454		p=0,613		p=0,281		p=0,95		p=0,519		p=0,95		p=0,245		p=0,621	
Puntuación Método RULA	DOLOR SEGÚN SEGMENTO CORPORAL. LADO IZQUIERDO															
	Dolor Codos		Dolor Cuello		Dolor Hombros		Dolor Muñecas/Manos		Dolor Piernas		Dolor Dorsal		Dolor Lumbar		Dolor Tobillos/Pies	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Mediana (Rango Intercuartilico)	4,5(3,5-5)	5(5-6)	5(4-6)	5(5-6)	6(5-6)	5(4-6)	5 (4,5-6)	5(4-6)	5(5-5)	5(4-6)	4,5(4-5)	5(5-6)	5(4,5-6)	5(4-6)	5(3,5-6)	5(4-6)
Valor p*	p=0,05		p=0,981		p=0,084		p=0,936		p=0,628		p=0,097		p=0,43		p=0,639	

\*Prueba de Wilcoxon

## 8. DISCUSION

El dolor musculo esquelético en el contexto laboral, es una condición altamente prevalente, que puede anteceder o acompañar una lesión o patología, y es de etiología multifactorial. Entre los factores de riesgo para su presentación, se consideran condiciones de trabajo como la realización de movimientos repetitivos, la manipulación de cargas, el mantenimiento de posturas prolongadas y forzadas, la duración de la jornada laboral y la autonomía para la realización de las tareas, entre otras. Adicionalmente, características individuales del trabajador como la edad, el género, el índice de masa corporal y los estilos de vida, pueden contribuir a la aparición de este síntoma. El propósito de este estudio, fue determinar la relación entre el nivel de exposición a carga postural y la presencia de dolor musculo esquelético en la población a estudio, los resultados encontrados se discuten a continuación.

El dolor que acompaña a un desorden musculo esquelético, se ha convertido en el problema de salud laboral más frecuente en el mundo<sup>56</sup>. En esta investigación se determinó una prevalencia de dolor de 85,2% entre las operarias a estudio, cifra que supera considerablemente las estadísticas de dolor en población general y laboral. Aunque los datos son variables y dependen en gran medida de los métodos de valoración del síntoma y de otras diferencias metodológicas, estudios internacionales realizados en población laboralmente activa (18 a 64 años), revelan que la mitad de las mujeres y un tercio de los hombres manifiestan tener un trastorno musculo esquelético que cursa con dolor, manteniéndose una tendencia creciente del número de incapacidades laborales por esta condición<sup>57</sup>.

En Colombia el V Estudio Nacional del Dolor realizado en el año 2010, señala que 56,7% de los empleados activos encuestados (3.072.402) refieren dolor músculo esquelético<sup>16</sup>.

En relación a la ubicación del dolor, los hallazgos encontrados en este estudio indican que la región lumbar, las muñecas/manos y la región cervical, resultan los segmentos corporales más afectados; esto corresponde con lo reportado por las evidencias científicas que mencionan la región lumbar y los miembros superiores, como las partes del cuerpo más afectadas por sintomatología y DME relacionados con el trabajo. En España, los síntomas musculo esqueléticos más frecuentes reportados por trabajadores del sector industrial son la región lumbar, cuello, brazos, hombros y manos<sup>58</sup>.

En Colombia, la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor, determinó que 35,7% de los empleados que reportan dolor, lo ubican en los miembros superiores, seguido del dolor de miembros inferiores (28%) y de espalda (24,7%)<sup>16</sup>. Así mismo, el dolor lumbar representa la primera causa de reubicación laboral, es responsable de la tercera parte de las incapacidades de trabajo y la segunda causa de pensión por invalidez en el país<sup>59</sup>.

Por su parte, el dolor musculo esquelético de las extremidades superiores, es una de las causas más frecuentes de la consulta de medicina general y en rehabilitación, y se acompaña frecuentemente de síntomas sensitivos que sugieren un DME<sup>60</sup>.

Riihimaki (NIOSH,1995) menciona que la consecuencia más común relacionada con la exposición a los factores de riesgo es el dolor, síntoma que se asume como un precursor de enfermedad más severa,<sup>39</sup> por consiguiente los resultados encontrados en esta investigación sobre la alta prevalencia del dolor en la parte baja de la espalda y las manos, justifican la necesidad de profundizar en las

causas del dolor que refieren las operarias a estudio, priorizando en su intervención y garantizando su seguimiento, como una medida de prevención de futuros desordenes musculo esqueléticos.

En lo relativo a la evolución del dolor en el grupo a estudio, más de la mitad de las trabajadoras sintomáticas reportan tener más de tres meses con dolor. Por definición, el dolor crónico es el que tiene una duración mayor a tres o seis meses de acuerdo a diferentes autores. Más allá de su duración, la cronicidad del dolor se establece en relación a la limitación funcional consecuente y a la presencia de síntomas alterados del estado de ánimo y son estas condiciones las que contribuyen por sí mismas a perpetuar el síntoma en un ciclo continuo hasta la instauración de una patología<sup>61</sup>.

En el presente estudio cuando se indaga sobre la interferencia del dolor con actividades de la vida diaria y otros aspectos personales de las operarias, los dominios más afectados son la capacidad de trabajo normal, el estado de ánimo y la actividad general. La evolución del síntoma doloroso encontrada en el grupo a estudio, revela la necesidad de hacer seguimiento de la morbilidad sentida entre las operarias y de desarrollar estrategias individuales y colectivas tendientes a prevenir su cronificación, a diagnosticar posibles patologías relacionadas y de ser el caso recibir manejo interdisciplinario.

Los hallazgos mencionados sobre las características del dolor, tienen el agravante adicional del manejo que han realizado las operarias frente al síntoma y que corresponde con una tendencia de la población general a acudir a la automedicación y no consultar al médico por el síntoma. En Europa, 50% de las personas con dolor toman medicamentos sin receta médica<sup>48</sup>. En el contexto nacional, 46% de las personas laboralmente activas que presentan dolor, consumen medicamentos y de estos solo el 65,1% han recibido indicación médica<sup>16</sup>.

La automedicación y la consulta médica tardía, han sido relacionadas con la cronificación del síntoma y el agravamiento de lesiones estructurales en el segmento afectado, haciendo más compleja su intervención. Esto depende en gran medida de prácticas de autocuidado inadecuadas, que pueden estar condicionadas por factores culturales, hábitos y por las responsabilidades laborales y personales como las tareas domésticas en el caso de las mujeres.

Respecto a los resultados de la evaluación de la carga postural, los hallazgos de este estudio revelan que la mayoría de las operarias durante la realización de sus tareas están expuestas a carga física alta, determinada principalmente por la realización de posturas forzadas y movimientos repetitivos de miembros superiores y el mantenimiento de posturas prolongadas e inadecuadas en sedente y bípedo. Esto es evidente al observar cómo se incrementan las puntuaciones de la valoración de la carga postural al incluir el componente de activación muscular que incluye el trabajo muscular estático y el dinámico (puntuación C). La valoración de la carga física en las operarias a estudio, es similar en las diferentes áreas de trabajo, aunque se encuentran puntuaciones superiores que indican mayor riesgo por carga física en la lacadora, litografía y en la engomadora. Así mismo, no se encuentran mayores diferencias por tareas, ni por lado evaluado.

De acuerdo a los estudios disponibles, la etiología del dolor y de los DME es multifactorial y para su abordaje se han propuesto diferentes teorías<sup>19, 20</sup>, sin embargo la carga física ha sido relacionada consistentemente con la aparición de sintomatología y DME, alcanzando para algunos aspectos un alto grado de evidencia.

El trabajo repetitivo definido como la realización de movimientos en intervalos de tiempo con ciclos inferiores a 30 segundos y con una secuencia de gestos que representan más del 50% del ciclo, ha sido relacionado principalmente con la aparición de lesiones de miembros superiores<sup>25</sup>.

Las posturas forzadas determinadas por la adopción de posiciones por fuera de los ángulos “de confort” a nivel de las articulaciones, así como el mantenimiento de posturas mantenidas o fijas durante tiempos prolongados, se asocian principalmente a condiciones patológicas que afectan espalda y miembros inferiores<sup>30</sup>.

En este estudio, la valoración de la carga postural de las operarias evidencia que durante la ejecución de tareas predominan la repetitividad y las posturas forzadas de MMSS, así como el mantenimiento de posturas estáticas de pie o sedente en la mayoría de las tareas. Aunque no fue posible establecer una relación estadísticamente significativa entre la presencia de dolor y la carga postural en el grupo a estudio, la alta frecuencia de dolor, su cronicidad, los segmentos afectados y la exposición por tiempos prolongados a factores de riesgo de carga física en las operarias, dan indicios sobre condiciones de trabajo y de salud que son prioritarias de intervenir. Esto tiene una mayor relevancia si se consideran otras condiciones de trabajo encontradas en este estudio, como el tiempo de antigüedad en el cargo, la no realización de descanso intrajornada y la dificultad para cumplir con la rotación de tareas en la mayoría de las operarias. Estos tres aspectos organizacionales del trabajo, se relacionan con un incremento en el tiempo de exposición a los factores de riesgo ocupacional que están presentes en las áreas a estudio e indican la presencia simultánea de factores de riesgo de carga física y de la organización del trabajo que de acuerdo a las evidencias disponibles se asocian positivamente con la presencia de DME.

En el análisis de los hallazgos encontrados en este estudio, es preciso mencionar características individuales de la muestra como el género, el doble rol que cumplen las operarias y la edad. En lo concerniente al género, Zwart y colaboradores en un estudio realizado con trabajadores alemanes, encontraron que las mujeres referían con mayor frecuencia molestias en espalda, cuello,

miembros inferiores y superiores<sup>62</sup>. En el Estudio Nacional del Dolor del 2010 (Colombia), 62% de los encuestados que reportan dolor musculo esquelético son mujeres<sup>16</sup>.

La percepción del dolor en las mujeres presenta diferencias con la interpretación nociceptiva de los hombres y esto parece estar influenciado por numerosas razones biológicas que incluyen factores genéticos, hormonales y farmacológicos, además de las influencias culturales<sup>63, 64</sup>. También en estas diferencias, se consideran aspectos relacionados con las condiciones del trabajo, en cuanto al tipo de tareas realizado y el diseño de los puestos de trabajo que ocupan las mujeres. Finalmente, las actividades extra ocupacionales como la realización de oficio doméstico y el cuidado de los hijos, aumentan la exigencia física del género femenino, contribuyendo a la acumulación de fatiga y a un mayor impacto en la salud de este grupo poblacional<sup>65</sup>. En cuanto a la edad, algunos estudios relacionan el aumento de la prevalencia del dolor musculo esquelético con la edad, como se evidencia en el estudio realizado en Reino Unido donde se encontró que los picos de prevalencia de todos los tipos de dolor cervical y lumbar que se presentaron en mujeres correspondían al rango de edad ente 45 a 61 año<sup>66</sup>.

A nivel nacional se encontró que el grupo mayor de 41 años presenta la mayor prevalencia de dolor con un 68,5%<sup>16</sup>.

Los antecedentes mencionados sugieren que el género femenino del grupo a estudio, el predominio de la categoría de edad entre 40 a 49 años (47,6%) y la responsabilidad del oficio doméstico que reportan todas las operarias, pueden explicar parcialmente la alta frecuencia de dolor encontrada.

Entre las condiciones propias de la persona que pueden predisponer o generar DME se encuentran el índice de masa corporal y la condición física determinada

por la ejercitación regular del individuo<sup>39</sup>. En esta investigación, la mayoría de operarias a estudio se encontraban en la categoría de peso normal, y la prevalencia de sobrepeso (23%) y obesidad (6,5%) se encuentra considerablemente por debajo de las cifras de sobrepeso y obesidad estimadas para mujeres adultas en Colombia (35% y 20,1% respectivamente)<sup>67</sup>. El sobrepeso y la obesidad han sido relacionadas principalmente con la aparición de DME como el síndrome de túnel carpiano y la lumbalgia, indicando que el riesgo de presentar estos desordenes se incrementa al presentar índice de masa muscular mayor a 25<sup>30,39</sup>.

La frecuencia de ejercitación regular en la población estudiada (24,6%) es superior a la reportada en mujeres adultas en Colombia (13,8%), sin embargo no alcanza ni la cuarta parte de las trabajadoras a estudio<sup>67</sup>. La ejercitación diaria garantiza una buena condición física, lo cual es considerado un factor protector para la aparición de síntomas y DME principalmente de espalda, además en condiciones patológicas ya establecidas, la actividad física regular ha demostrado disminuir los tiempos de limitación funcional y las recidivas<sup>30</sup>.

## **8.1 FORTALEZAS DEL ESTUDIO**

Los métodos de valoración usados en este estudio incluyen un instrumento para la valoración multidimensional del dolor, que resulta fácil de implementar en diferentes contextos laborales para determinar la magnitud de un síntoma que es considerado precursor de DME, además cuenta con estudios que aseguran su validez y confiabilidad para la identificación de dolor en personas con patologías que afectan el sistema músculo esquelético. El método RULA representa una herramienta útil para la identificación de factores de riesgo por carga física que ha sido usada ampliamente en otros estudios.

Este estudio abordó variables del trabajo y de la persona que deben ser consideradas integralmente en el análisis de las condiciones de salud de los trabajadores.

## **8.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

El diseño descriptivo de este estudio no permite establecer relaciones de causalidad entre las variables estudiadas. El tipo y tamaño de la muestra, no permite la generalización de los resultados a la población total, ni a poblaciones similares. La conformación de la muestra por solo mujeres pudo resultar determinante en la alta prevalencia de dolor encontrada. A criterio del investigador, en el análisis de las variables a estudio se decidió no considerar otros factores de riesgo del ambiente de trabajo como el ruido y la temperatura que pueden guardar relación con la presencia de dolor músculo esquelético.

## **8.3 UTILIDAD DEL ESTUDIO**

Este estudio permitió identificar la presencia de dolor músculo esquelético, contribuyendo al reconocimiento de una condición prevalente que amerita intervenciones individuales y colectivas de carácter prioritario. La valoración de la carga postural hacen evidente la necesidad de acciones diagnósticas, de control y seguimiento en los puestos de trabajo y en la organización de las tareas. Los resultados obtenidos aportan elementos para la evaluación integral de las condiciones de trabajo y de la persona que pueden contribuir a la aparición de DME, destacando la importancia de hacer diagnóstico temprano de sintomatología dolorosa como una medida que garantiza la intervención oportuna y la prevención de condiciones patológicas.

## 9. CONCLUSIONES

La frecuencia de dolor musculo esquelético en el grupo estudiado (85,2%), supera las cifras reportadas en estudios internacionales y nacionales en población general y en trabajadores; la alta prevalencia de este síntoma, su evolución crónica en la mayoría de las operarias y las implicaciones funcionales reportadas, deben considerarse condiciones prioritarias de intervenir como parte del programa de salud y seguridad en el trabajo de la Empresa.

La mayoría de las operarias a estudio durante su trabajo, se encuentran expuestas a carga física alta, determinada principalmente por la realización de posturas forzadas y movimientos repetitivos de miembros superiores y por el mantenimiento de posturas prolongadas e inadecuadas en sedente y bípedo.

Los resultados de este estudio no permitieron demostrar una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de dolor musculo esquelético y la carga postural, sin embargo los hallazgos encontrados dan indicios de una mayor frecuencia de dolor en los segmentos corporales con mayor exigencia postural y actividad muscular.

El grupo a estudio está conformado por mujeres, en su mayoría mayores de 40 años de edad, sedentarias y responsables de actividades domésticas en el hogar. De acuerdo a las evidencias disponibles, estas características individuales son consideradas como factores de riesgo para la presentación de síntomas y DME. Entre las características laborales del grupo a estudio, se encontraron aspectos de la organización del trabajo como la dificultad para la rotación de tareas, la no realización de descansos intrajornada y un promedio de antigüedad en el cargo que supera los cinco años. Estos aspectos aumentan el tiempo de exposición a

los factores de riesgo ocupacionales a los que se encuentran expuestas las operarias lo cual puede contribuir a la aparición de sintomatología.

## **10. RECOMENDACIONES**

Se sugiere realizar valoraciones de los casos sintomáticos identificados. Esto puede realizarse en las evaluaciones médicas periódicas por medicina laboral o por parte del trabajador en su respectiva institución prestadora de servicios de salud.

La Empresa debe considerar para las evaluaciones médicas de ingreso y periódicas, incluir la valoración complementaria de la postura y de la condición física general de los trabajadores del área de producción.

Se recomienda a la Empresa, implementar un sistema de evaluación y registro de síntomas musculoesqueléticos percibidos, que permita su identificación y seguimiento en el tiempo, así como la detección de casos probables de DME.

Como parte del programa de salud y seguridad en el trabajo, es prioritario evaluar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, identificar tareas críticas y realizar un plan de intervención a corto, mediano y largo plazo para el control de los factores de riesgo detectados y la prevención de enfermedades. En este sentido se sugiere realizar un estudio de métodos y tiempos de trabajo, con el fin de contar con un registro sistemático que permita la realización de mejoras en aspectos humanos, técnicos/tecnológicos, económicos y de calidad del producto.

Teniendo en cuenta la variedad de factores de riesgo laborales que se relacionan con la presencia de dolor y DME, se sugiere realizar un estudio de condiciones del ambiente físico de trabajo como ruido y temperatura, que permitan identificar y controlar otros factores que puedan estar influyendo en el desarrollo de sintomatología dolorosa en las operarias del área de producción.

Fortalecer las estrategias educativas dirigidas a los trabajadores del área de producción sobre autocuidado, calidad e importancia del descanso, oportunidad en la consulta médica y hábitos saludables. La higiene postural y la mecánica corporal deben considerarse aspectos a retroalimentar en forma continua en esta población.

El programa de salud y seguridad en el trabajo de la Empresa debe desarrollar estrategias que garanticen la realización de pausas y descanso intrajornada, así como el cumplimiento de los tiempos de rotación en los puestos de trabajo. Esto requiere la participación de un grupo de operarias como líderes de las actividades implementadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vernaza-Pinzón P, Sierra-Torres C H. Dolor Músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. Rev. Salud pública [revista en la Internet]. 2005 Nov [citado Enero 02 de 2011]; 7(3): 317-326. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642005000300007&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642005000300007&lng=es).
2. Serrano W, Caballero EL, Valero H. Trastornos musculo esqueléticos relacionados con las condiciones de trabajo de estibadores y operadores de equipos montacargas en el puerto de la habana. RST, 2005; 6 (1). [citado Enero 02 de 2011]6 (1) Disponible en: [bvs.sld.cu/revistas/rst/vol6\\_1\\_05/rst04105.html](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol6_1_05/rst04105.html)
3. Ledesma, B., Pulido, M. Villegas, J. Condiciones de trabajo, Estrés y daños a la salud en trabajadoras de la maquila en Honduras. [En línea] Ene-Jul de 2009. [Citado Febrero 05 de 2011]; Disponible en: [www.scielo.org.ve/pdf/st/v17n1/art03.pdf](http://www.scielo.org.ve/pdf/st/v17n1/art03.pdf).
4. García, A. Gadea, R. Estimaciones de incidencia y prevalencia de enfermedades de origen laboral en España. España : Aten Primaria, [revista en la Internet]. 2008, [Citado Febrero 10 de 2012];9(40). Disponible en <http://www.elsevier.es/es/revistas/atencion-primaria-27/estimaciones-incidencia-prevalencia-enfermedades-origen-laboral-esp%C3%B1a-13126417-originales-2008>

5. España, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. (*INSHT*) *Instituto Nacional de Salud, Higiene del Trabajo de España*. [En línea] 2003. [Citado Febrero 05 de 2012]; Disponible en: [www.invenia.es/oai:dialnet.unirioja.es:ART0000077388](http://www.invenia.es/oai:dialnet.unirioja.es:ART0000077388).
6. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J ElectromyogrKinesiol*, 2004 Vol. 14. 13-23, [Citado 2012 Febrero 25] Disponible en: [www.law.yale.edu/documents/pdf/Punnett-Wegman\\_WorkRelatedMusculoskeletalDisorders.pdf](http://www.law.yale.edu/documents/pdf/Punnett-Wegman_WorkRelatedMusculoskeletalDisorders.pdf)
7. Wegman, DH. The potential impact of epidemiology on the prevention of occupational disease. , *American Journal of Public Health*, 1992, Vol. 82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1694052/>
8. Pruss A, Corvalan CF, Pastides H, de Hollander AEM Methodologic considerations in estimating burden of disease from environmental risk Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11210014>
9. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en los Estados miembros de la Unión Europea: inventario de factores socioeconómicos. 2000. [Citado el: 25 de Febrero de 2012.] Disponible en: [www.pgt.mpt.gov.br/publicacoes/seg](http://www.pgt.mpt.gov.br/publicacoes/seg)
10. Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros superiores. (*Síndrome del Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain*).2006. [Citado el: 5 de marzo de 2011.]

11. Sáez, V., Arriagada, C., Marco, K. y Manríquez, O. Prevalencia de Lesiones Músculo-Esqueléticas y Factores de Riesgo en Trabajadores de Plantas Procesadoras de Crustáceos en Chile..Rev Ciencia y trabajo, 2004, 6 (13) [En línea], [Citado el: 5 de Febrero de 2011.]. Disponible en: <http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/13/pagina%20100.pdf>
12. Camargo, D.M., Jiménez, J.B., Archila, E. y Villamizar, M. SEI dolor: una perspectiva epidemiológica..Rev: Salud UIS , 2004, Vol. 36. [En línea], [Citado el: 10 de Febrero de 2011.]. Disponible en: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/712>
13. International Association for the Study of Pain. Año mundial contra el dolor musculoesquelético. Epidemiología del dolor musculoesquelético. . [En línea] Octubre de 2009 – 2010. [Citado el: 25 de marzo de 2011.] Disponible en: [www.iasp-pain.org/AM/TemplateRedirect.cfm?Template=/CM/...cfm](http://www.iasp-pain.org/AM/TemplateRedirect.cfm?Template=/CM/...cfm).
14. Leboeuf-Yde C., Kyvik K.O. "At What Age Does Low Back Pain Become a Common Problem?: A Study of 29.424 Individuals Aged 12-41 Years". . s.l. : Spine, [En línea] 1998, [Citado el: 5 de marzo de 2011.] Vol. 23. Disponible en [http://kingscliffchiro.com.au/main/page\\_research.html](http://kingscliffchiro.com.au/main/page_research.html)
15. Raspe H., Matthis C., Croft P., O'Neill T. and the European Vertebral Osteoporosis Study Group "Variation in Back Pain between Countries. The Examples of Britain and Germany".. s.l. : Spine, , [En línea] 2004, [Citado el: 25 de marzo de 2011.] Vol. 29. Disponible en [http://kingscliffchiro.com.au/main/page\\_research.html](http://kingscliffchiro.com.au/main/page_research.html)

16. Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor. V Estudio Nacional del Dolor, Bogotá, Ibagué, Pasto. Villavicencio, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga, Santa marta, Cartagena, Pereira, Cúcuta, Manizales y Armenia. 2010. Disponible en:  
[http://www.dolor.org.co/Archivos\\_Aced/5\\_Estudio\\_del\\_dolor-Osteomuscular.pdf](http://www.dolor.org.co/Archivos_Aced/5_Estudio_del_dolor-Osteomuscular.pdf)
17. Farrer, F., Minaya, G., Niño, J y Ruiz, M. Manual de Ergonomía. Madrid : Fundación Mapfre S.A., 1995.
18. Rodríguez, C. Prevención y Diagnóstico de las Enfermedades Profesionales. Santafé de Bogotá : Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo, 2007. Primera edición.
19. Chiarello, L.A. y Palisano, R. J. Investigation of the Effects of a model of physical therapy non mother-child interactions and the motor behavior of children with motor delay. Phys Ther, February 1998, [En línea] [Citado el: 12 de Febrero de 2011.]. 78:180-194. Disponible en: <http://physther.net/content/78/2/180.full.pdf>
20. Miralles, I. y Miralles, R. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. Barcelona. España : Masson S.A., 2005.
21. Mueller, M. J. Maluf. K. S. Tissue Adaptation to Physical Stress: A Proposed “Physical Stress Theory” to Guide Physical Therapist Practice, Education, and Research. Phys Ther, April 2002, [En línea] [Citado el: 1 de Marzo de 2011.]. 82(4) 383-403. Disponible en: <http://ptjournal.apta.org/content/82/4/383.long>
22. Matvéev, L.P. Teoría general del entrenamiento deportivo. Barcelona : Paidotribo, 2001.

23. Córdoba, A. Los inmunomoduladores frente a la Inflamación y daño muscular originados por el ejercicio. Published in Apunts. Medicina de l.2010 [En línea] [Citado el: 12 de Marzo de 2011.] 45(168) :265-70 Disponible en: <http://www.elsevier.es/en/node/2463666>
24. Kumar, S. Theories of musculoskeletal injury causation. Ergonomics, Jan 2001, [En línea] [Citado el: 12 de Marzo de 2011.] 15:44(1): 17-47. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11214897>
25. Malchaire, J. Lesiones de Miembros Superiores por Trauma Acumulativo. Bélgica: Institut National de Recherche sur les conditions de Travail INRCT, 1998. Segunda edición.
26. Velásquez, J.C. Carga Física de Trabajo. Bases Fisiológicas y Metodológicas para su Estudio. Pereira : Centaura Artes Gráficas, 2006. Primera edición.
27. Fonte, J. F. Lesiones músculo esqueléticas de la espalda, columna vertebral y extremidades. Guía informativa para el uso de trabajadores (as) y delegados(as) de prevención. . Islas Canarias: Instituto Canario de Seguridad Laboral. , Octubre 2003.
28. Vranceanu, A.M., Barsky, A. y Ring, D. Psychosocial Aspects of Disabling Musculoskeletal Pain. J Bone Joint Surg 2009 Aug. [En línea] [Citado el: 12 de Marzo de 2011.] 01:91(8): 2014 - 2018. Disponible en: <http://jbs.org/article.aspx?articleid=29310>
29. Bugarín-González R, Galego - Feal P, García-García A, Rivas-Lombardero P. Los trastornos musculoesqueléticos en los odontoestomatólogos. RCOE 2005 Dic [En línea]. [citado el 15 de Marzo de 2011] ; 10(5-6): 561-566. Disponible

en:[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2005000500005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000500005&lng=es).<http://dx.doi.org/10.4321/S1138-123X2005000500005>.

30. Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar del trabajo. (GATI-DLI-ED). Santafé de Bogotá : 2006.
31. Firman, G. Fisiología del Ejercicio. [En línea] Intermedicina. [Citado el: 11 de Febrero de 2011.] Disponible en: [WWW.intermedicina.com](http://WWW.intermedicina.com).
32. Díez de Ulzurrun. M., Jiménez, A., Macaya, M.G. y Mozaz, M.L. Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. . [En línea] [Citado el: 12 de Febrero de 2011.] Disponible en : <http://www.cfnavarra.es>.
33. FASECOLDA en línea 1 de marzo. En línea] 2011. [Citado enero 15 de 2013]; Disponible en <http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoMedios/Documentos%20PDF/fasecolda%201%20al%204%20de%20marzo%202011.pdf>
34. Sikiru, L. y Shmaila, H. Prevalence and risk factors of low back pain among nurses in Africa: Nigerian and ethiopian specialized hospitals survey study.: Pubmed, Apr 2009, [En línea] , [Citado el: 10 de Febrero de 2011.]. Vol. 6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20000059>
35. European Agency for Safety and Health at Work  
Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders Luxembourg:  
Office for Official Publications of the European Communities 1999

36. Adams, MA. Y Dolan, P Spine Biomechanics.. 10 Journal of Biomechanics, October 2005, [En línea] , [Citado el: 10 de Febrero de 2011.]. 38 (10):1972-83. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15936025>
37. Helfenstein, M. y Feldman, D.I. The Pervasiveness of the Illness Suffered by Workers Seeking Compensation for Disabling Arm Pain. Occup Environ Med, February 2000, [En línea] , [Citado el: 15 de Febrero de 2011.]. 42(2):171-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10693078>
38. *Feuerstein M, Huang GD, Haufler AJ, Miller JK.* Development of a Screen for Predicting Clinical Outcomes in Patients With Work-Related Upper Extremity Disorders. J Occup Environ Med July 2000, [En línea] [Citado el: 18 de Febrero de 2011.]. 42(7):749-61. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10914343>
39. Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores. (Síndrome del túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de De Quervain . (GATI-DME) . [En línea] 2006.
40. *Haukka E, Leino-Arjas P, Solovieva S, Ranta R, Viikari-Juntura E, Riihimäki H.* Co-occurrence of musculoskeletal pain among female kitchen workers. . Epub, 2006 May 11, [En línea] [Citado el: 18 de Febrero de 2011.]. 80(2):141-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16688464>
41. Juno J. Vallejo, N. Los trastornos músculo esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas en la organización del trabajo. Rev.

Salud Trabajadores. 2004 Vol. 12 N°2. [En línea] , [Citado el: 15 de enero de 2013.]. Disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1411218.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1411218.pdf)

42. Hildebrant, V.H., Bongers, P.M., Dul, J., Van Dijk, F.J. y Kemper, H.G The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations, Int Arch Occup Environ Health. 2000 Nov , [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2011.].73(8). 507-18. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11100945>
43. Colombia, Presidencia de la república. Decreto 614 de 1984 (14 de marzo 1984). Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud ocupacional en el país. Bogotá, 1984.
44. Colombia, Ministerios Trabajo y Seguridad Social y de Salud. Resolución 2013 de junio 6 de 1986. Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo. Bogota, 1986.
45. Colombia, Ministerios Trabajo y Seguridad Social y de Salud. Resolución 1016 de Marzo 31 de 1989. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Bogotá, 1989.
46. Colombia, Ministerio de la Protección social. Resolución 2844 de 16 agosto de 2007. Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. Bogotá, 2007.
47. Colombia, Ministerio de La Protección social. Decreto 2566 Julio 7 de 2009. Por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales. Bogotá, 2009.

48. Colombia, Ministerio de Salud y de la Protección social. Ley 1562 (11 de julio de 2012). Por el cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional El ministerio, Santafé de Bogotá, 2012.
49. Tan G, Jensen MP, Thomby JI, Shanti BF Validation of the Brief Pain Inventory for chronic nonmalignant pain. J Pain; [En línea]. 2004, [citado el 1 de abril de 2011] ; 5: 133-137. Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15042521>
50. Badia Llach X, Cleeland, C,S, Muriel,C. Gracia, A. Perulero,N . Carulla,J. Núñez Olarte,J.M. Gálvez R. Validación española del cuestionario Brief Pain Inventory en pacientes con dolor de causa neoplásica Medicina clínica, [En línea] 2003, [citado el 1 de abril de 2011] ;ISSN 0025-7753, Vol. 120, Nº. 2,, págs. 52-59  
Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=307418>
51. Diego-Mas J.A. Asensio, S. RULA (Rapid Upper Limb Assessment). [Citado el: 12 de noviembre de 2011] Disponible en:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
52. Cruz Ortega D, J. Restrepo Puentes C, E. Campo Rivera, C. I. Conductas de riesgo ergonómico derivadas de la carga física en trabajadores de ladrilleras artesanales. Rev. Ciencias de la salud. Univer Cauca, Marzo 2005 [Citado el: 12 de marzo de 2011] Vol 7(1); 15 – 22. Disponible en: <http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/revista/0701032005.html>

53. Spinel Barreto, G.A. Seyd Velasco, H.E. Caracterización y evaluación del diseño de puestos de trabajo para la población de conductores de transporte de carga terrestre en el departamento de Cundinamarca – Colombia. Bogotá D. C. Pontificia universidad Javeriana; 2004
54. Salazar, C.I. et al. Factores de riesgo ergonómico relacionada a sintomatología de dolor Musculo esquelético en descortezadores de la cooperativa agroforestal del Cauca (Cootrofor), Popayán, segundo periodo 2008. Revista cubana de salud y trabajo. 2011; 12 (1):28\_38
55. Chiner Dasi, M. Diego Mas, J. A. Alcaide Marzal, J. Laboratorio de ergonomía. México, D. F. : Alfaomega grupo editor S.A. 2004
56. Breivik ,H. Collett., B, Ventafridda, V. Cohen d, R. Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment. European Journal of Pain [En línea] 2006, [citado el 10 de abril de 2012] ; 10. 287–333 Disponible en: [http://www.nascholingnoord.nl/presentaties/2012\\_02\\_02\\_Breivik\\_et\\_alSurvey\\_of\\_chronic\\_pain\\_in\\_Europe.pdf](http://www.nascholingnoord.nl/presentaties/2012_02_02_Breivik_et_alSurvey_of_chronic_pain_in_Europe.pdf)
57. Habibi E, Fereidan M, Molla Aghababai A, Pourabdian S. Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Associated Lost Work Days in Steel Making Industry. Iranian J Publ Health, [En línea] 2008. [Citado Febrero 15 de 2012]; Vol. 37, No.1, 2008, pp.83-91. Disponible en: [http://journals.tums.ac.ir/upload\\_files/pdf/\\_/6089.pdf](http://journals.tums.ac.ir/upload_files/pdf/_/6089.pdf)
58. España, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. (INSHT). [En línea] 2007. [Citado Febrero 15 de 2012]; Disponible

en: [http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

59. Arango Moreno, R. Valencia Escobar, M. Suárez Cardona, D. A. Chica Jiménez, J. M. Arbeláez Monsalve, S. Vásquez Trespalacios, E. E. Tratamiento del dolor lumbar bajo con métodos no farmacológicos. Revista CES Salud Pública, [En línea] Julio-Diciembre 2012 [Citado Noviembre 15 de 2012]; Volumen 3, Número 2 pág. 202-209. Disponible en: [http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces\\_salud\\_publica/article/view/2129](http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2129)
60. Reyes Ortega JE, Díaz Ruiz JA, Ortiz Corredor F. Evaluación de la limitación funcional causada por desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores, empleando el cuestionario QuickDASH Rev Col Med Fis Rehab , [En línea] 2012 [Citado Octubre 25 de 2012]; 2012; 22(1): 11-18. Disponible en: <http://www.revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/48>
61. Correa G. Dolor crónico y trauma músculo esquelético: discapacidad e impacto económico Rev. Iberoamericana del Dolor [En línea] 2007 [Citado Noviembre 2 de 2012]; N° 4, Disponible en: [http://www.revistaiberoamericanadedolor.org/pdfs/ed\\_anteriores/revistaRIDvol2Num42007.pdf](http://www.revistaiberoamericanadedolor.org/pdfs/ed_anteriores/revistaRIDvol2Num42007.pdf)
- 62.1 Foro ISTAS de Salud Laboral: lesiones músculo-esqueléticas. CONFERENCIA EL TRABAJO DE LA MUJER Y LOS RIESGOS DE LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS Disponible en: <http://www.istas.ccoo.es/descargas/bajar/lforo4.pdf>
63. Ramirez- Maestre C, Esteve R, López-Martínez AE and Anarte M<sup>a</sup> T. Differences in the perception of pain related to sex and age variables. Rev Soc Esp

Dolor [En línea] 2001; [Citado Octubre 25 de 2012]; 8: 562-568. Disponible en: [http://revista.sedolor.es/pdf/2001\\_08\\_04.pdf](http://revista.sedolor.es/pdf/2001_08_04.pdf)

64. Salazar Villamarín, C.I. Calidad de vida relacionada con la salud en mujeres trabajadoras del sector informal que habitan el asentamiento Laura Simmonds de la quebrada Pubus de Popayán, Revista Nacional de Investigación – Memorias [En línea] junio del 2011 [Citado Octubre 25 de 2012]; 9(15), Disponible en:

<http://www.revistamemorias.com/articulos15/Calidad%20de%20vida.pdf>

65. España, Ministerio de trabajo y asuntos sociales. NTP 657: Los trastornos músculo-esqueléticos de las mujeres (I): exposición y efectos diferenciales . por el cual se proporcionan pautas y recomendaciones de actuación para las políticas y actividades preventivas en la empresa, se enmarca en el contexto de la Nueva Estrategia Comunitaria de Salud y Seguridad 2002-2006

66. Webb R, Brammah T, Lunt M, Urwin M, Allison T, Symmons D. Prevalence and predictors of intense, chronic, and disabling neck and back pain in the UK general population. *Spine* [En línea] 2003; [Citado Octubre 25 de 2012]; 28, pp1195-1202. Disponible

en: <http://www.dynamicchiropractic.com/mpacms/dc/crr/article.php?id=44>

67. Colombia, Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN 2010) [En línea] 2010. [Citado noviembre 05 de 2012]; Disponible en: <http://www.bogotamasactiva.gov.co/files/Resumen%20Ejecutivo%20ENSIN%202010.pdf>

# ANEXOS

### Anexo A. Descripción de actividades por área

La fabricación de tubos colapsibles en aluminio se realiza siguiendo una serie de procesos que inician con la lubricación de las pastillas, prensado o extrusión, recocido, lacado, pintado litografía y engomado.

En este estudio se incluyeron las áreas de lacado, línea litográfica y engomado se detallan de manera puntual las actividades desarrolladas por área de acuerdo a la secuencia del proceso.

<b>Actividades del área Lacadora</b>			
<b>Operarias</b>	<b>Tarea</b>	<b>Actividad</b>	<b>Característica</b>
Operaria 1	Revenido de tubo	Acomoda la canasta en el caballete, toma los tubos de la caja posicionada en el caballete y los ubica en el transportador para revenir el tubo. Baja la canasta del caballete. Acomoda nueva canasta en el caballete.	Total de operarias es tres.  Velocidad del transportador 60 tubos por minuto.  Peso canasta vacía 3000 gramos.
Operaria 2	Lacado del tubo	Toma el tubo del transportador de Revenido con mano izquierda y derecha, acumula tubos para limpiar pistolas. Ubica los tubos en transportador del cabezote de lacadora para lacado interno y traslado al horno de secado. Cada dos canastas limpia puntas de las pistolas.	Peso canasta media 6000 gramos.  La frecuencia de acomodar las canastas depende del diámetro.  Se ha estipulado rotación de las operarias cada hora pasando al puesto inmediato hasta cumplir el ciclo.
Operaria 3	Empaque del tubo para siguiente fase del proceso.	Ubica caja de cartón para depositar el tubo lacado. Toma el tubo de la bandeja donde cae, y llena la caja con el tubo hasta completarla.	

*Origen:* Datos ficha técnica puestos de trabajo de la empresa

<b>Actividades del área línea litográfica</b>			
<b>Operarias</b>	<b>Tarea</b>	<b>Actividad</b>	<b>Característica</b>
Operaria 1	Pintado de tubo	Acomoda caja en el caballete tubo lacado. Toma los tubos de la caja posicionada en el caballete y los ubica en el transportador para pintar el tubo. Baja la caja del caballete. Acomoda nueva caja en el caballete tubo lacado.	Total de operarias es ± seis.  Velocidad del transportador 45 tubos por minuto.  Peso canasta vacía 3000 gramos.
Operaria 2	Secado de tubo	Toma el tubo de los bulones de la pintadora. Ubica los tubos en transportador para secado de la pintura.	Peso canasta media 6000 gramos.
Operaria 3	Litografía	Toma tubo de los bulones de litografía. Ubica el tubo en el transportador para secado de la tinta.	La frecuencia de acomodar las cajas depende del diámetro.
Operarias 4,5,6	Tapado de tubo	Acomoda caja para empaque final del tubo. Recoge el tubo de las varillas que vienen del horno de secado de litografía. Observa calidad y tapa el tubo Acomoda caja para empaque final del tubo.	Se ha estipulado rotación de las operarias cada hora pasando al puesto inmediato hasta cumplir el ciclo.

*Origen:* Datos ficha técnica puestos de trabajo de la empresa

<b>Actividades del áreaengomadora</b>			
<b>Operarias</b>	<b>Tarea</b>	<b>Actividad</b>	<b>Característica</b>
Operaria 1	Engomado del tubo	Acomoda caja con tubo litografiado, toma tubos de la caja y los ubica en el transportador de la engomadora.	Total de operarias es dos. Velocidad del transportador varía entre 55 y 70 tubos por minuto.
Operaria 2	Empaque del tubo	Acomoda caja vacía Toma tubo engomado Llena la caja con tubo engomado.	

*Origen:* Datos ficha técnica puestos de trabajo de la empresa

## Anexo B. Encuesta de datos socio demográficos y actividad laboral

<b>CARGA POSTURAL Y DOLOR MÚSCULO ESQUELÉTICO EN OPERARIAS DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA XXX DE LA CIUDADDE PALMIRA</b>	
	
<b>FORMATO PARA REGISTRO DATOS DE LA TRABAJADORA</b>	
<b>NOMBRE:</b> _____	
<b>DOCUMENTO DE IDENTIDAD N°:</b> _____ <b>ENCUESTA N° :</b> _____	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. EDAD</b> (En años cumplidos) : _____	
<b>2. ESTADO CIVIL:</b> Soltera                  Casada                  Separada/Divorciada                  Unión Libre Viuda	
<b>2. INFORMACIÓN LABORAL</b>	
<b>3. ANTIGÜEDAD EN EL CARGO:</b> Años _____ Meses: _____	
<b>4. TIPO DE VINCULACIÓN CON LA EMPRESA :</b> Término fijo _____ Término indefinido _____	
<b>5. JORNADA DIARIA DE TRABAJO:</b> Número de trabajo en horas diarias _____	
<b>6. ROTACIÓN DE ESTACIÓN DE TRABAJO:</b> Si _____ No _____	
<b>7. N° DE DÍAS DE TRABAJO A LA SEMANA</b> _____	
<b>8. DESCANSO DURANTE LA JORNADA (No incluye horarios de desayuno, almuerzo o cena) Sí _____ No _____</b>	
<b>8.1 N° de descansos por jornada:</b> _____	
<b>9. REALIZA HORAS EXTRAS:</b> Si _____ No _____ Promedio de horas extras realizadas en la última quincena _____	
<b>10. REALIZA OTRO TIPO DE TRABAJO REMUNERADO:</b> Si _____ No _____ Especifique tipo de trabajo: _____	
Indique número de horas de trabajo por fuera: _____ horas día	
<b>11. REALIZA ACTIVIDADES DOMESTICAS:</b> Si _____ No _____ Tiempo promedio diario de oficio doméstico (horas, minutos) _____	
<b>3. INFORMACIÓN INDIVIDUAL</b>	
<b>12. Peso</b> _____ <b>Kg.</b> <b>Talla</b> _____ <b>IMC</b> _____	
<b>13. ¿PRACTICA EJERCICIO?</b> SI                  NO	
<b>13.1. FRECUENCIA DE LA PRACTICA:</b> N° veces por semana ejercicio (de 45 minutos o más). _____	
<b>4. INFORMACIÓN GENERAL DE ANTECEDENTES Y DOLOR</b>	
<b>14. ¿EN LOS ÚLTIMOS DÍAS HA SENTIDO ALGÚN TIPO DE DOLOR?</b> Si _____ No _____	
<b>15. DEFINA EL O LOS SITIOS DE LOCALIZACIÓN DE DOLOR</b> _____ _____ _____	
<b>16. ¿HACE CUANTO TIEMPO PRESENTA DOLOR?</b> Años _____ Meses _____ Días _____	
<b>17. LA FRECUENCIA HABITUAL DE PRESENTACIÓN DE DOLOR ES:</b> A. Continua Intermitente                  N° promedio de veces que se presenta en la semana _____	
<b>FIRMA DE LA TRABAJADORA</b> _____	
<b>RESPONSABLE</b> _____	
<b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:</b> <u>  D  </u> / <u>  M  </u> / <u>  AÑO  </u> /	

## Anexo C. Cuestionario Breve del Dolor

Fecha:        /        /

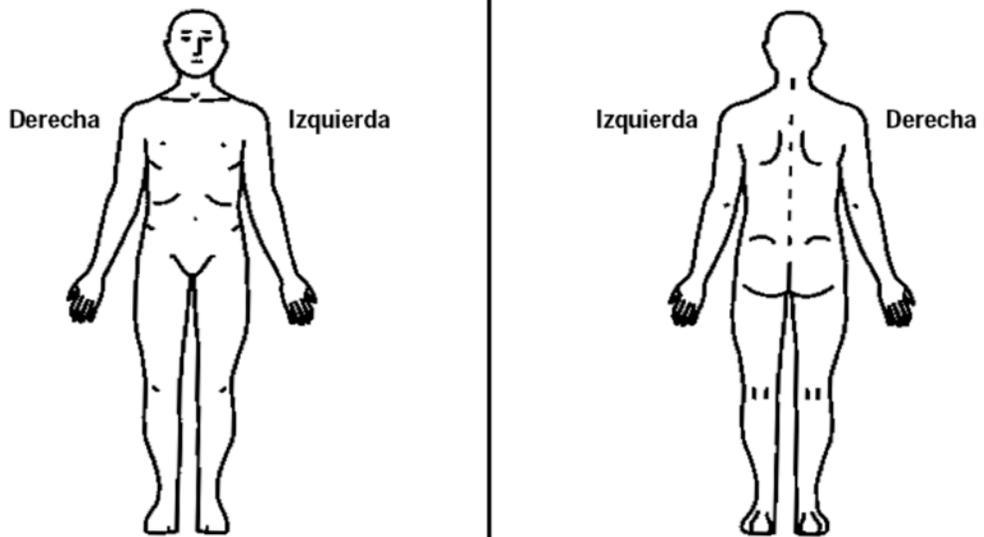
CBD Nº

Iniciales del participante: \_\_\_\_\_ Investigador Responsable \_\_\_\_\_

### Cuestionario Breve para la Evaluación del Dolor (Edición Corta)

1. Todos hemos tenido dolor alguna vez en nuestra vida (por ejemplo, dolor de cabeza, contusiones, dolores de dientes). ¿En la actualidad, ha sentido un dolor distinto a estos dolores comunes?
 

1. Sí                      2. No
2. Indique en el dibujo, con un lápiz, donde siente el dolor. Indique con una "X" la parte del cuerpo en la cual el dolor es más grave.



3. Clasifique su dolor haciendo un círculo alrededor del número que mejor describe la intensidad **máxima** de dolor sentido en las últimas 24 horas.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ningún Dolor										El Peor Dolor Imaginable

4. Clasifique su dolor haciendo un círculo alrededor del número que mejor describe la intensidad **mínima** de dolor sentido en las últimas 24 horas.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ningún Dolor										El Peor Dolor Imaginable

5. Clasifique su dolor haciendo un círculo alrededor del número que mejor describe la intensidad **media** de dolor sentido en las últimas 24 horas.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ningún Dolor										El Peor Dolor Imaginable

6. Clasifique su dolor haciendo un círculo alrededor del número que mejor describe la intensidad de su dolor **actual**.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ningún Dolor										El Peor Dolor Imaginable

7. ¿Qué tratamiento o medicamento recibe para su dolor? \_\_\_\_\_

8. ¿En las últimas 24 horas, cuánto **alivio** ha sentido con el tratamiento o con el medicamento? Indique con un círculo el porcentaje que mejor se adapta a su alivio.

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Ningún Alivio										Alivio Total

9. Haga un círculo alrededor del número que mejor describe la manera en que el **dolor ha interferido**, durante las últimas 24 horas, con su:

**A. Actividad en general**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

**B. Estado de ánimo**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

**C. Capacidad de caminar**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

**D. Trabajo normal (ya sea en casa o afuera)**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

**E. Relaciones con otras personas**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

**F. Sueño**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

**G. Capacidad de diversión**

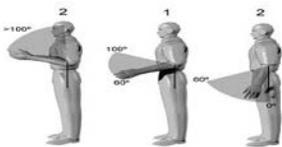
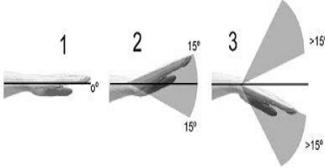
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Interfiere										Interfiere por Completo

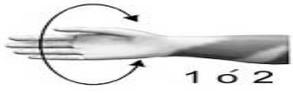
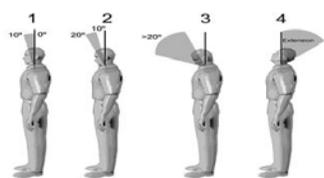
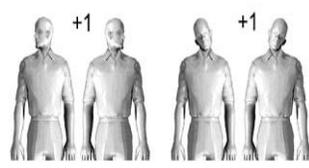
### Anexo D. Método RULA



#### MÉTODO RULA HOJA DE EVALUACIÓN

Nombre:		C.C. N°		
Edad:	Cargo:	Área:		
FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA				
MIEMBROS SUPERIORES				
Posición de Brazo	Valor	Posición de Brazo (1)	D	I
	1	Hombro entre 20° de Flexión y 20° de Extensión		
	2	Hombro en Extensión > a 20° o Flexión entre 20° a 45°		
	3	Hombro entre 45° y 90° de Flexión		
	4	Hombro en Flexión mayor a 90°		
Posición que modifica	Valor	Posiciones de modificación de puntuación (*)	D	I
	1+	Brazo levantado		
	1+	Brazo abducido		
	1-	El Brazo tiene un punto de apoyo al soportar carga		

Posición de Antebrazo	Posición de modificación	Valor	Posición de Antebrazo (1)	D	I
		1	El Codo esta entre 60° y 100° de Flexión		
		2	Codo en Flexión menor a 60° o mayor a 100°		
		Valor	<b>Posiciones de modificación de puntuación (*)</b>	D	I
		1+	El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad al lado de este		
Posición de Muñeca	Posición de modificación	Valor	Posición de Muñeca (1)	D	I
		1	Muñeca en posición neutra		
		2	Muñeca entre 0 y 15° de Flexión o Extensión		
		3	Muñeca en Flexión o extensión mayor a 15°		
		Valor	<b>Posición de modificación de puntuación (*)</b>	D	I
		1+	Muñeca en		

			desviación cubital o radial		
<b>Giro de Muñeca</b>		<b>Valor</b>	<b>Giro de Muñeca (1)</b>	<b>D</b>	<b>I</b>
		1	La muñeca realiza o se encuentra en pronación o supinación en rango extremo		
		2	La muñeca realiza o se encuentra en pronación o supinación en rango medio		
<b>CUELLO</b>					
<b>Posición del cuello</b>	<b>Posición de modificación</b>	<b>Valor</b>	<b>Posición del cuello (1)</b>	<b>U</b>	
		1	Cuello entre 0° y 10° de Flexión		
		2	Cuello entre 10° y 20° de Flexión		
		3	Cuello en Flexión mayor a 20°		
		4	Cuello en Extensión		
		<b>Valor</b>	<b>Posición de modificación de puntuación (*)</b>	<b>U</b>	
		1+	El Cuello está inclinado (lateralizado)		
		1+	El Cuello está rotado		
<b>TRONCO</b>					
<b>Posición del Tronco</b>	<b>Posición de modificación</b>	<b>Valor</b>	<b>Posición del Tronco (1)</b>	<b>U</b>	

	1	Postura sentada y tronco bien apoyado con ángulo de 90° o más.	
	2	Tronco en flexión de 0° a 20°	
	3	Tronco en flexión de 20° a 60°	
	4	Tronco en flexión mayor a 60°	
	<b>Valor</b>	<b>Posición de modificación de puntuación (*)</b>	<b>U</b>
	1+	Tronco rotado (o realiza giros)	
	1+	Realiza o mantiene inclinación de tronco (lateralizado)	

<b>MIEMBROS INFERIORES</b>			
<b>Posición de Piernas</b>	<b>Valor</b>	<b>Posición de Piernas (1)</b>	<b>U</b>
	1	Trabajador sentado, con las piernas y pies bien apoyados	
	1	Trabajador de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas	
	2	Si las piernas y pies no están apoyados o el peso del cuerpo no se encuentra distribuido en ambas piernas estando en posición de pie o sentado	

<b>FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCION ESTATICA DEL MUSCULO</b>		
<b>Valor</b>	<b>CONTRACCIÓN ESTÁTICA DEL MÚSCULO</b>	
1	Postura principalmente estática (mantenida más de un minuto)	
0	Postura principalmente dinámica (no es mantenida más de un minuto)	
<b>FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS</b>		
<b>Valor</b>	<b>RIESGO POR FUERZA</b>	
0	2 Kg o menos y mantenida intermitentemente	
1	Entre 2 y 10 Kg y mantenida intermitentemente	
2	Entre 2 y 10 Kg y requiere una postura estática mantenida más de un minuto o requiere movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)	
2	Mayor de 10 Kg aplicada intermitentemente	
3	Mayor de 10 Kg requiriendo postura estática o movimientos repetitivos	
3	Realiza fuerza asociada a movimiento rápido o de golpe	
Elaborado por:		Fecha:

## **Anexo E. Consentimiento Informado**

### **“CARGA POSTURAL Y DOLOR MUSCULOESQUELETICO EN OPERARIAS DE PRODUCCION DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA DEL MUNICIPIO DE PALMIRA”.**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Señora operaria de producción de la Empresa metalmecánica, del municipio de Palmira, sea usted bienvenida a la investigación que realizará la Universidad del Valle, con la actuación de la Fisioterapeuta Maritza Lotero Pereira, con teléfono celular 313 657 08 79, a la vez se le agradece por aceptar su participación en esta investigación, que busca determinar los factores ocupacionales de carga postural relacionados con la presencia de dolor musculoesquelético en las operarias de producción de la Empresa metalmecánica privada donde usted labora.

Es necesario precisar que usted elige de forma libre su participación en el estudio y que para ello cooperará con el diligenciamiento de dos cuestionarios y la valoración directa del puesto de trabajo, el primer cuestionario recoge datos sobre aspectos generales y la actividad laboral; el segundo cuestionario solicita información respecto a las manifestaciones de dolor de origen musculoesquelético y la valoración del puesto de trabajo se realizará a través de la observación y la toma de registros fotográficos (realizado directamente por la investigadora), una vez recolectados los datos y el material fotográfico, la información escrita se maneja confidencialmente, las fotografías evitarán mostrar el rostro o cualquier característica que identifique a la participante, así mismo se omitirán sus nombres los cuales serán reemplazados por códigos asegurando su proteger su privacidad. Tenga presente que usted puede retirarse libremente en cualquier momento de la investigación sin que ello genere implicación alguna para usted.

El tiempo para la realización de la investigación será de seis meses aproximadamente, para el diligenciamiento de los dos cuestionarios tardará 30 minutos y la observación en su puesto de trabajo será por un lapso de tres horas en total en su actividad laboral cotidiana sin interferirla y sin retirarlo de su lugar de trabajo.

Su participación en la investigación no tiene costo alguno, ni le representa algún beneficio económico, es voluntaria, no genera riesgos para su salud y con ello contribuirá en el desarrollo del conocimiento de los factores ocupacionales de tipo postural y su relación con sintomatología dolorosa musculoesquelética en las operarias de producción.

## **ACEPTACIÓN**

Usted tiene la oportunidad de que se le aclaren las dudas que se le han presentado y le serán aclaradas las que en el futuro se le puedan presentar. Se entregará una copia de este documento, y al finalizar la investigación será informado de los resultados obtenidos.

Cualquier inconveniente que se le presente durante el desarrollo de la investigación, comunicarse al Comité de Ética Humana de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, teléfono 5185677 con el señor presidente Dr. Mauricio Palacios; cualquier información que desee utilizar del presente estudio deberá contar con autorización de la investigadora o de la dirección de la Institución Educativa.

Conociendo de antemano la información de este estudio, firmo aceptando mi participación en este, el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 2011.

**Nombre completo participante:**

\_\_\_\_\_

**CC:** \_\_\_\_\_ **Firma:** \_\_\_\_\_

**Dirección y Teléfono:**

\_\_\_\_\_

**Nombre completo Testigo:**

\_\_\_\_\_

**CC:** \_\_\_\_\_ **Firma:** \_\_\_\_\_

**Dirección y Teléfono:**

\_\_\_\_\_

**Nombre completo Testigo:**

\_\_\_\_\_

**CC:** \_\_\_\_\_ **Firma:** \_\_\_\_\_

**Dirección y Teléfono:**

\_\_\_\_\_