

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO Y LA  
PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS  
ARTESANOS DEL CENTRO ARTÍSTICO DON BOSCO ECUADOR**

**Elaborado por:**

**RODRIGO DAVID IZA CHATA y DONATELLA CHIAF CADEI**

**Quito, enero 2021**

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en los artesanos del Centro Artístico Don Bosco Ecuador.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo observacional, cuantitativo, de corte transversal, con una población de 56 carpinteros a los cuales se aplicó el cuestionario nórdico de Kuorinka para identificar los trastornos musculoesqueléticos. Se realizaron videos durante distintas actividades, que fueron analizados mediante el método REBA para identificar el nivel de riesgo ergonómico.

**Resultados:** No existe asociación estadística significativa entre la presencia de dolor y el nivel de riesgo ergonómico. Sin embargo se observó una tendencia al aumento de individuos con presencia de dolor en los casos con nivel de riesgo alto.

**Conclusiones:** Conforme a los resultados, no existe asociación estadística entre la presencia de trastornos musculoesqueléticos y el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores, lo cual niega la hipótesis inicial planteada.

**Palabras clave:** Trastornos musculoesqueléticos, ergonomía, REBA, nivel de riesgo.

## ABSTRACT

**Objective:** Determining the relationship between the level of ergonomic risk and the presence of musculoskeletal disorders among the artisans of the Centro Artístico Don Bosco Ecuador.

**Materials and methods:** An observational, quantitative and cross-sectional descriptive study was carried out, which included a population of 56 carpenters. To whom the Nordic Kuorinka questionnaire was applied to identify musculoskeletal discomfort. Videos were made during different activities and were analyzed using the REBA method to identify the level of ergonomic risk.

**Results:** That there is no statistically significant association between the presence of pain or discomfort and the level of ergonomic risk. However, an increasing trend was observed in individuals with pain or discomfort in cases with a high risk level.

**Conclusions:** There is no statistical association between the presence of musculoskeletal disorders and the level of ergonomic risk of the workers, which denies the initial hypothesis.

**Keywords:** Musculoskeletal disorders, ergonomics, REBA, risk level.

## DEDICATORIA

A mis padres, que gracias a su esfuerzo y trabajo me permitieron culminar mis estudios, a pesar de la distancia siempre estuvieron conmigo en los momentos más difíciles.

*Rodrigo Iza*

A mi padre, que desde el cielo me ha cuidado y siempre ha estado presente en toda mi vida universitaria, guiándome en cada decisión y acompañándome en los momentos difíciles.

Al P. Hugo De Censi, fundador de la Asociación de Voluntarios OMG, a la cual pertenece el Centro Artístico Don Bosco.

*Donatella Chiaf*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la familia que tengo, que sin importar la circunstancia siempre estarán ahí para apoyarme.

Agradezco a mi familia por la confianza y apoyo incondicional que me anima a seguir adelante a pesar de la adversidad.

Agradezco a mis fieles compañeros, mis mejores amigos que estuvieron siempre a mi lado en los momentos buenos y malos, que sin decir una sola palabra, solo moviendo su cola me hacen sentir especial.

Agradezco a Donatella Chiaf, mi mejor amiga, por nunca haberme dejado solo, por motivarme a ser mejor persona cada día e indicarme cuando estoy cometiendo un error, gracias por toda tu ayuda y confianza a lo largo de esta etapa.

Agradezco a mi tutora, la Mgtr. Isabel Masson, por su ayuda y paciencia en la realización de este trabajo, que a pesar que parecía imposible su realización por la pandemia confió en nosotros.

Agradezco a Rodrigo Iza, por nunca dejarte vencer, por cumplir todos los objetivos que te planteas, por no tenerle miedo a los cambios y por trabajar duro por lo que quieres.

*Rodrigo Iza*

Agradezco a Dios por haberme donado una familia atenta y afectuosa, un hogar unido, la salud, la educación y por permitirme aprender de mis errores cada día.

Agradezco a mis padres Ivano y María, por enseñarme la honradez, el respeto, la determinación y la sensibilidad no solo hacia mis necesidades sino también hacia las de los demás.

Agradezco a mi tutora la Mgtr. Isabel Masson, por su paciencia y sabiduría, y porque a pesar de haber enfrentado la maternidad durante la realización de este estudio, nunca dejó de apoyarnos y orientarnos.

Agradezco a Rodrigo Iza, ser humano extraordinario y excelente profesional, mi compañero de tesis y mi mejor amigo, por haber soportado mis cambios de humor e inseguridades durante la realización de esta tesis, gracias por confiar en mis capacidades, empujarme a no conformarme y lograr que esta tesis llegara a buen término.

Agradezco a mis hermanos por todo el soporte que me han brindado durante mi carrera y por siempre regalarme una sonrisa cuando necesitaba un momento de distracción.

Agradezco a Margherita Ghisleni, mi buena amiga y consejera, por siempre estar pendiente de mí, escuchando mis quejas y mis problemas para proponerme mil soluciones.

*Donatella Chiaf*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	3
<b>1.1. Planteamiento del Problema</b> .....	3
<b>1.2. Justificación</b> .....	4
<b>1.3. Objetivos</b> .....	5
<b>1.3.1. Objetivo General:</b> .....	5
<b>1.3.2. Objetivos Específicos:</b> .....	5
<b>1.4. Metodología</b> .....	6
<b>1.4.1. Fuentes, técnicas e instrumentos</b> .....	6
<b>1.4.2. Procedimiento de recolección de datos</b> .....	6
<b>1.4.3. Análisis e interpretación de los datos recolectados</b> .....	6
<b>1.4.4. Universo y muestra</b> .....	6
<b>1.4.5. Criterios de inclusión y exclusión</b> .....	7
<b>Criterios de inclusión</b> .....	7
<b>Criterios de exclusión</b> .....	7
<b>CAPÍTULO II</b> .....	8
<b>2.1. Ergonomía</b> .....	8
<b>2.1.1. Definición</b> .....	8
<b>2.1.2. Factores de riesgo ergonómico</b> .....	8
<b>2.1.3. Factores de riesgo ergonómico en carpintería</b> .....	9
<b>2.1.4. Método de evaluación del nivel de riesgo ergonómico</b> .....	10
<b>Método REBA</b> .....	10
<b>2.2. Postura</b> .....	11
<b>2.2.1. Definición</b> .....	11
<b>2.2.2. Alteraciones posturales</b> .....	12
<b>2.2.3. Alteraciones posturales en carpintería</b> .....	13
<b>2.3. Afecciones musculoesqueléticas</b> .....	13

2.3.1. Definición.....	13
2.3.2. Clasificación de afecciones musculoesqueléticas .....	14
Columna cervical.....	14
Columna dorso-lumbar .....	14
Miembro superior .....	15
Miembro inferior .....	16
2.3.3. Afecciones musculoesqueléticas en carpintería.....	17
2.3.4. Método de evaluación de trastornos musculoesqueléticos .....	18
Cuestionario NÓRDICO de Kuorinka .....	18
2.4. Hipótesis.....	18
2.5. Operacionalización de variables .....	19
<b>CAPÍTULO III</b> .....	22
3.1 Resultados .....	22
3.2. Discusión.....	29
Limitaciones .....	32
Aplicación práctica/clínica.....	32
3.3. Conclusiones.....	33
3.4. Recomendaciones.....	34
Bibliografía.....	35
<b>ANEXOS</b> .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Operalización de variables .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 2 Distribución de los participantes por edad .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 3. Frecuencia de los trabajadores con presencia de dolor o molestia.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 4. Nivel de riesgo ergonómico .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 5. Presencia de molestias o dolor por nivel de riesgo ergonómico .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 6. Presencia de molestia o dolor por edad de los participantes.....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 7. Presencia de molestia o dolor por antigüedad laboral.....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura 1. Frecuencia de antigüedad laboral .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2. Porcentaje de molestias o dolor por segmento corporal .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3. Porcentaje de molestias o dolencias por zona específica.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 4. Presencia de molestias o dolor por nivel de riesgo ergonómico.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 5. Presencia de molestia o dolor por edad de los participantes .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 6. Presencia de molestia o dolor por antigüedad laboral .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 7. Frecuencia de los trabajadores con impedimento laboral por presencia de dolor o molestia.....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Carta de autorización y consentimiento informado .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo 2. Cuestionario Nórdico de Kuorinka .....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo 3. Evaluación método REBA.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 4. Evidencia fotográfica video 13 .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo 5. Evidencia fotográfica video 17 .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo 6. Evidencia fotográfica video 19 .....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 7. Evidencia fotográfica video 27 .....</b>	<b>50</b>

## INTRODUCCIÓN

La salud en el trabajo se ha convertido en un gran problema a nivel mundial puesto que se estima que diariamente se registran alrededor de 770 casos nuevos de personas con enfermedades laborales en las Américas (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019). La Organización Mundial de la Salud [OMS], (2019), define a los trastornos musculoesqueléticos como condiciones que afectan el sistema locomotor, en el que se incluyen músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y huesos, y que limitan considerablemente la movilidad y la destreza de los individuos que las padecen, llevando a la jubilación anticipada. La misma OMS (2019), establece que estas afecciones son la principal causa de discapacidad en todo el mundo, siendo el dolor lumbar el mayor contribuyente. Se conoce como ergonomía a la disciplina que estudia el diseño de los espacios laborales en base a la anatomía, fisiología y psicología de los trabajadores, con el fin de adaptar el lugar de trabajo a las habilidades, necesidades y limitaciones de los individuos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, [INSHT], 1998). Dentro de este contexto, la ergonomía también se encarga de descubrir, estudiar y erradicar factores por los cuales un determinado trabajo deja de ser completamente seguro ergonómicamente, estos son los llamados “factores de riesgo ergonómico”.

Los factores de riesgo ergonómico son circunstancias, que derivan, a largo plazo, en afecciones musculoesqueléticas o trastornos psicológicos (Arenas & Cantú, 2013). El nivel de riesgo ergonómico indica entonces la probabilidad de desarrollar alguna afección musculoesquelética; debido a esto, las normas ergonómicas tienen el objetivo de minimizar o corregir estas situaciones (Vernaza & Sierra , 2005). La OMS (2019), relaciona a factores como sobrecarga articular, repetitividad de movimientos, levantamiento-manejo de cargas y mantenimiento de posiciones forzadas por largos periodos de tiempo con los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo, estos factores suelen ser habituales en el ámbito laboral de la carpintería (Castelló, Piedrabuena , Ferreras , Oltra, & López, 2012).

El objetivo de la presente investigación fue determinar la relación entre el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en los artesanos del Centro Artístico Don Bosco. El estudio se divide en tres capítulos. El primer capítulo contiene el planteamiento del problema y la justificación del estudio, el cual establece la importancia de su realización y su aporte en el campo de la fisioterapia. Además incluye la metodología del estudio, el cual es de tipo descriptivo, observacional, cuantitativo y de corte transversal. La población fue evaluada mediante el cuestionario nórdico de Kuorinka y el método REBA, los cuales permitieron obtener resultados cuantitativos sobre el nivel de riesgo ergonómico, e hicieron posible el cumplimiento satisfactorio de los objetivos planteados. El segundo capítulo

presenta la contextualización del estudio, incluyendo la definición de los términos clave de la investigación tales como ergonomía, nivel de riesgo ergonómico, postura, trastorno musculoesquelético y su análisis en el contexto de la carpintería. El tercer y último capítulo muestra los resultados encontrados y el análisis de la relación entre el nivel de riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos de los artesanos del centro artístico Don Bosco así como la discusión de los mismos. Además, incluye las conclusiones y recomendaciones pertinentes al estudio.

# CAPÍTULO I

## 1.1. Planteamiento del Problema

Cada año las enfermedades laborales provocan más de 281.000 casos en las Américas y la OMS busca generar conciencia sobre esta “epidemia silenciosa” (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019). Actualmente los trastornos musculoesqueléticos son una de las principales causas de sufrimiento humano, pérdida de la productividad y pérdidas económicas (Echezuría, Fernández, Risquez, & Rodriguez, 2013). Es así que la organización internacional del trabajo (OIT) menciona que estos trastornos afectan tanto a los países desarrollados industrialmente como a los que están en vía de desarrollo. Esto representa un problema de salud importante ya que tiene un impacto significativo en la calidad de vida de las personas y un costo elevado relacionado con su tratamiento (World Health Organization, 2019). El trabajo de carpintería es habitualmente relacionado con factores de riesgo ergonómico como mantener posiciones forzadas por largos periodos de tiempo para realizar actividades de tallado y esculpido de la madera, junto a la movilización de materiales de trabajo de un lugar a otro, los cuales pueden ser muy pesados y de difícil manejo (Asociación Chilena de Seguridad [ACHS], 2017). Estas actividades pueden representar un alto nivel de riesgo ergonómico para los trabajadores, lo cual puede derivar en dolores musculoesqueléticos frecuentes y progresivos, en uno o más segmentos corporales (Arenas & Cantú, 2013). El desarrollo de estas afecciones en el trabajo de carpintería suele estar directamente relacionado con el mantenimiento de posturas forzadas y con el levantamiento y manejo inadecuado de cargas (Bindi, Casale, & Ossicini, 2005). Finalmente, los mismos autores establecen que los problemas anteriormente descritos pueden afectar el desempeño laboral de los artesanos y por ende la productividad de la empresa. Entonces, ¿Cuál es la relación entre el nivel de riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos en los artesanos del Centro Artístico Don Bosco Ecuador?

## 1.2. Justificación

La importancia de este estudio radica en la relación entre las alteraciones ergonómicas existentes en el ámbito laboral, especialmente en los trabajos que involucren el levantamiento y manejo de cargas o mantener posturas por mucho tiempo, y la aparición de patologías musculoesqueléticas. En este ámbito, se entienden como alteraciones ergonómicas todas aquellas circunstancias que aumentan las probabilidades del trabajador de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (Arenas & Cantú, 2013). Como ya se ha mencionado anteriormente, el trabajo de carpintería suele relacionarse con el mantenimiento de posturas no ergonómicas por un tiempo prolongado y movimiento repetitivo. Si a esto se le suma que los carpinteros deben realizar el transporte de la madera y los muebles ya terminados se puede decir que están expuestos a una considerable carga mecánica, que a largo plazo puede llegar a causar alteraciones musculoesqueléticas (Bindi, Casale, & Ossicini, 2005).

El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los artesanos del Centro Artístico Don Bosco, y su relación con los trastornos musculoesqueléticos. La realización de este estudio permitió, a través de los resultados obtenidos, proporcionar a la empresa datos significativos para la aplicación de medidas de control. Efectivamente se ha encontrado que la inversión sobre métodos correctivos y programas de prevención de riesgos laborales mejora las condiciones de trabajo y aumenta la productividad de la empresa (Castelló, Piedrabuena, Ferreras, Oltra, & López, 2012). Por lo tanto, el estudio benefició tanto a los artesanos del Centro Artístico Don Bosco como a la empresa misma.

Otro de los aspectos que motivaron la realización de este estudio, es que, si bien es cierto que existen varias investigaciones sobre el tema de ergonomía, no existe mucha información específica sobre el trabajo de carpintería, por lo que esta investigación servirá de base para el desarrollo de investigaciones de mayor complejidad.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar la relación entre el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en los artesanos del Centro Artístico Don Bosco Ecuador.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

1. Identificar la prevalencia absoluta y relativa de trastornos musculoesqueléticos mediante el cuestionario NÓRDICO.
2. Determinar el nivel de riesgo ergonómico mediante la aplicación del método REBA.
3. Relacionar la antigüedad laboral y edad con la presencia de trastornos musculoesqueléticos.
4. Calcular el porcentaje de trabajadores que han tenido impedimento laboral por causa de trastornos musculoesqueléticos.
5. Asociar el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos.

## **1.4. Metodología**

Se realizó un estudio descriptivo observacional y cuantitativo. Además, fue de corte transversal ya que fue realizado mediante una sola medición y en un momento del tiempo determinado.

### **1.4.1. Fuentes, técnicas e instrumentos**

Los instrumentos que se aplicaron en esta investigación fueron el cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método REBA. El cuestionario Nórdico de Kuorinka es una herramienta utilizada a nivel internacional que identifica las molestias musculoesqueléticas de trabajadores de distintos sectores, y cuya aplicación permite establecer el riesgo de padecer determinadas enfermedades laborales y patologías musculoesqueléticas en base al análisis de la sintomatología previa. Por otra parte, el método REBA determina la existencia de alteraciones posturales en el cuerpo. Este método permite evaluar posturas específicas, identificando el nivel de riesgo en cuanto a sobrecarga postural. La confiabilidad de este método radica en la evidencia científica puesto que arroja valores cuantitativos objetivos.

### **1.4.2. Procedimiento de recolección de datos**

El procedimiento para la recolección de datos comenzó con la obtención de los permisos correspondientes de las autoridades del Centro Artístico Don Bosco Ecuador. Se envió el cuestionario Nórdico impreso a todos los trabajadores para su auto aplicación en el que constan tablas esquemáticas de los diferentes segmentos corporales con diferentes preguntas de respuesta múltiple, referentes a molestias y alteraciones. Así se obtuvo los datos de los trastornos musculoesqueléticos más comunes entre los artesanos. Para identificar el nivel de riesgo ergonómico se aplicó el método REBA a 30 trabajadores aleatorizados entre todos los participantes. El método se aplicó mediante la toma de un video de cuerpo completo de 5 minutos a cada trabajador independientemente de la actividad que estuvo realizando. Se evaluaron posturas particulares mediante fotografías tomadas a partir de pausas definidas de los videos en los minutos 1'30", 3'20" y 4'50".

### **1.4.3. Análisis e interpretación de los datos recolectados**

Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis estadístico, y fueron interpretados a través del programa estadístico informático SPSS. Los resultados fueron expuestos mediante gráficos y tablas.

### **1.4.4. Universo y muestra**

El universo del estudio constó de 66 artesanos, distribuidos en las diferentes sedes del Centro Artístico Don Bosco Ecuador, ubicadas en las comunidades de Celén, Guanazán y Tenta en la provincia de Loja, Angamarca, Chinaló e Isinliví en la provincia de Cotopaxi y San Lorenzo en la provincia de Manabí, de los cuales se seleccionó a 56 artesanos que cumplieron

con los criterios de inclusión y exclusión para el presente estudio. El cuestionario nórdico fue aplicado a todos los participantes. Por otro lado, se realizó una selección de la muestra con un 95% de confianza y un margen de error del 12.5% sobre el total de la población, dando como resultado 30 participantes a los cuales se valoró mediante vídeo en 3 tomas, obteniendo así 90 evaluaciones REBA.

#### **1.4.5. Criterios de inclusión y exclusión**

##### **Criterios de inclusión**

- Artesanos que no hayan pausado sus labores por más de una semana en los últimos tres meses.
- Artesanos que trabajen en el centro artístico mínimo hace un año.
- Artesanos que hayan aceptado participar al estudio a realizarse y que además hayan firmado un consentimiento informado sobre la investigación.

##### **Criterios de exclusión**

- Artesanos que tengan alguna otra patología de base como cáncer o accidente previo.
- Artesanos que tengan alguna dedicación laboral adicional.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1. Ergonomía**

#### **2.1.1. Definición**

El término ergonomía deriva del griego “ergos” (trabajo) y “nomos” (ley), y hace referencia a la relación de un individuo con su medio de trabajo, es la ciencia que estudia los principios y métodos para crear un ambiente laboral favorable para el trabajador, con el fin de optimizar su desempeño y mejorar el rendimiento global de una empresa (Cañas Delgado, 2011). La ergonomía es una disciplina que se encarga del estudio, diseño y medición de los lugares de trabajo, de modo que se adapten a la anatomía, fisiología y psicología de los individuos, tomando en cuenta también sus habilidades, necesidades y limitaciones corporales (INSHT, 1998). A pesar de que el ser humano es muy adaptable, existen niveles óptimos y límites en toda actividad a los cuales se debe someter, por lo que una de las funciones de la ergonomía es determinar cuáles son dichos intervalos, con el fin de prevenir lesiones o cualquier consecuencia del trabajo dañina para la salud (INSHT, 1998).

La ergonomía es un campo del conocimiento de carácter multidisciplinario, que se basa en la profundización de cuatro ámbitos fundamentales como son la psicología, la fisiología, la antropometría y la biomecánica de un trabajador (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS], 2015), de las cuales el estudio de las tres últimas es elemental al hablar de afecciones musculoesqueléticas y accidentes laborales. El territorio de la ergonomía abarca entonces todo lo que se refiere a manejo y diseño de maquinarias y herramientas de trabajo, medidas de protección y control de lesiones, análisis de las condiciones ambientales, medición de las áreas de trabajo, estudio y optimización de posturas laborales, manejo y transporte de cargas, horarios y ritmos de trabajo, capacitación laboral, bienestar de los empleados, etc. (Cañas Delgado, 2011).

El adaptar el trabajo a la persona, a corto plazo puede parecer un proceso muy costoso, pero a largo plazo este pensamiento se debilita, ya que la adaptación al trabajo facilita la realización de este y por lo tanto mejora el rendimiento laboral (Cañas Delgado, 2011). Por tanto, el fin último de la ergonomía es alcanzar la eficacia laboral (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS], 2015).

#### **2.1.2. Factores de riesgo ergonómico**

Durante el trabajo, pueden presentarse circunstancias que pueden desviarse de lo que se considera “ergonómico” u óptimo para el trabajador, estas desviaciones se denominan factores de riesgo ergonómico, y pueden derivarse en trastornos

musculoesqueléticos, psicológicos o incluso en accidentes laborales (Arenas & Cantú, 2013). Los factores de riesgo ergonómico son acciones que indican una cierta probabilidad de sufrir algún tipo de accidente o de desarrollar cierta afección musculoesquelética, por lo que las normas ergonómicas, se centran en minimizar o eliminar estas circunstancias (Vernaza & Sierra , 2005).

Al hablar de trastornos musculoesqueléticos, Vernaza Pinzón y Sierra Torres (2005), mencionan que los mecanismos de producción de los mismos son de carácter biomecánico, y se explican mediante cuatro teorías específicas. En primer lugar la teoría de interacción multivariante, que se refiere a la contribución de varios factores en un evento, en este caso en la aparición de afecciones musculoesqueléticas, que incluye factores genéticos, fisiológicos, biomecánicos, morfológicos y psicosociales. En segundo lugar la teoría diferencial de la fatiga, que se enfoca en determinar la carga de esfuerzo a la que están sometidas las estructuras corporales y que pueden variar con el tiempo, esta incluye los desequilibrios cinético-cinemáticos. La tercera teoría es la teoría acumulativa de la carga, que valora el daño acumulado según la aplicación de los ciclos de carga, es decir la repetitividad en los movimientos. Por último, la teoría del esfuerzo excesivo, que valora los niveles de fuerza aplicados.

Los factores de riesgo ergonómico por lo tanto incluyen todos aquellos elementos de carácter técnico o humano que aumentan la probabilidad de desarrollar afecciones musculoesqueléticas como ya se ha mencionado anteriormente, tales como las condiciones de trabajo inadecuadas, la falta o mal estado de los medios, equipos o herramientas de trabajo, deficiencias en el espacio, ritmos de trabajo elevados, organización deficiente, falta de experiencia, falta de medios de protección y prevención, sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, descuidos, negligencias o imprudencias, exposición a sustancias, sobrecarga física y mental, entre otros (Arenas & Cantú, 2013).

### **2.1.3. Factores de riesgo ergonómico en carpintería**

El trabajo de carpintería no está exento a accidentes laborales y afecciones musculoesqueléticas, de hecho este trabajo es en realidad un empleo que demanda un gran gasto energético, por lo que patologías relacionadas con sobreesfuerzos, repetitividad y manejo de cargas son muy comunes en este sector (Castelló, Piedrabuena , Ferreras , Oltra, & López, 2012). Los factores de riesgo ergonómico en el trabajo de carpintería incluyen además condiciones de trabajo inadecuadas como posturas forzadas, manipulación manual de piezas y materiales, falta de pausas, movimientos repetitivos de miembro superior por largos periodos de tiempo, uso de maquinarias con ruido y vibración, alteraciones posturales, etc. (ACHS, 2017).

Un carpintero desarrolla varias labores durante su jornada, lo que implica una continua rotación entre maquinarias y herramientas, ya que un solo trabajador generalmente no tiene asignada una sola actividad, sino que debe conocer el correcto uso, riesgos, medidas de prevención y protección, procedimientos y funcionamiento que cada maquinaria o equipo de trabajo, esto puede constituir varios factores de riesgo ergonómico en estos trabajadores (Castelló, Piedrabuena, Ferreras, Oltra, & López, 2012).

Otro aspecto importante que se debe considerar al hablar de factores de riesgo ergonómico en carpintería, es la movilidad, que se refiere a que muchas veces un carpintero debe realizar el ensamble o montaje de elementos fuera de su área de trabajo, esto requiere que el trabajador conozca y prevea los riesgos a los que está sujeto en el lugar al que se dirige (ACHS, 2017). Castelló Mercé et al. (2012), clasifican a los factores de riesgo ergonómico en tres grupos que son la carga física de la actividad, aspectos psicosociales y organizativos del trabajo, condiciones ambientales y diseño del puesto de trabajo. La carga física de la actividad incluye elementos como las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación manual inadecuada de cargas y la aplicación de fuerzas elevadas y mantenidas. Los aspectos psicosociales y organizativos comprenden los descansos y pausas insuficientes, los ritmos de trabajo elevados y la organización deficiente en el trabajo. Las condiciones ambientales abarcan la exposición a ruidos, vibraciones y sustancias, la mala iluminación y las alteraciones en la temperatura. Por último, el diseño del puesto de trabajo engloba alturas de trabajo inadecuadas, alcances alejados, insuficiente espacio, herramientas, equipos y maquinarias mal diseñadas y distribución inadecuada de las mismas.

#### **2.1.4. Método de evaluación del nivel de riesgo ergonómico**

##### **Método REBA**

La evaluación y análisis de la postura corporal de los trabajadores durante la práctica laboral, nos permite valorar la interacción de los trabajadores con los elementos de la estación de trabajo y el entorno laboral, lo cual es fundamental para conocer el riesgo ergonómico al cual el individuo está sometido. El método de evaluación Rapid Entire Body Assessment (REBA) se aplica para identificar trastornos posturales de todo el cuerpo, en relación con la acción muscular, a las cargas externas aplicadas al cuerpo y al tipo de agarre. Este método es ampliamente aplicable en varios contextos de trabajo, principalmente en el campo industrial. Esta evaluación está caracterizada por una estandarización precisa de tareas, gestos y frecuencia de ejecución de las mismas, la cual permite cuantificar el riesgo de sobrecarga

biomecánica. Este método tiene un gran nivel de detalle para la evaluación porque toma en cuenta los ángulos entre los segmentos del cuerpo y las extremidades como la muñeca, el cuello, el codo y los hombros, de los dos lados del cuerpo. Cabe recalcar que los resultados de REBA son adecuados para sugerir intervenciones en cuanto a la sobrecarga musculo esquelética (Micheletti, Giustetto, & Grigolato, 2019).

El método REBA, divide al cuerpo en dos grupos, el primer grupo incluye; cuello, torso y piernas y el segundo grupo incluye; brazo, antebrazo y muñeca, sin distinción entre el derecho o el izquierdo, además, asigna una puntuación usando tablas numéricas a cada segmento del cuerpo de acuerdo a la postura tomada, esta puntuación permite identificar el nivel de carga postural del sistema musculo esquelético. Los dos puntajes deben agregarse respectivamente el puntaje de agarre y al puntaje de carga y fuerza para obtener dos nuevos puntajes (A y B). A partir del uso de los dos puntajes obtenidos, se aplica una tercera tabla para obtener un tercer resultado (C), el tercer puntaje asignado va desde 0 – 4, 0 indica que está expuesto a riesgo insignificante, por lo que no necesita una intervención, en cambio 4 indica que el nivel de riesgo es muy alto y se requiere de una acción inmediata (Micheletti, Giustetto, & Grigolato, 2019) (anexo 3).

Se encontró un estudio realizado en Nigeria por Abaraogu, Odebiyi, y Olawale (2016), el cual tenía como objetivo evaluar las posturas de trabajo y la asociación entre los riesgos posturales y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de embotelladoras de bebidas. En dicho estudio se encontró que el 55,8% de los encuestados estaban expuestos a un nivel de riesgo alto, y el 37,2% tenían un nivel de riesgo muy alto. A diferencia del presente estudio, la investigación de Abaraogu, Odebiyi, y Olawale contaba con 300 participantes, lo cual aumenta la representatividad de los resultados. Los autores señalan que el trabajo de un embotellador involucra el levantamiento y manejo de cargas, la realización de movimientos repetitivos, así como el mantenimiento de posturas forzadas, por lo que es una labor que se asemeja al trabajo de carpintería.

## **2.2. Postura**

### **2.2.1. Definición**

A pesar de que la definición de postura es compleja, dado a que la postura es inherente al ser humano, esta se puede definir como la actividad refleja de un organismo respecto a su adaptación al espacio, en otras palabras, se puede decir que la postura es la disposición física externa de cada uno de los componentes que conforman nuestra estructura corporal (Montes, 2005). Henry Kendal en el libro de

Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor (2007), define a la postura como: “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.

Este término también es definido como la condición estructural, estática, rígida y dinámica del cuerpo en relación al espacio, en la que existe una relación interna de los distintos segmentos corporales, controlados por distintos mecanismos nerviosos interconectados, que afrontan los estímulos del entorno y se prepara para reaccionar ante ellos (Catiblanco , Silva , & Campos , 2013). Otros autores definen a este término como “la posición de todo el cuerpo o de una parte de este de éste en relación con la gravedad; o sea, es el resultado del equilibrio entre esta última y las fuerzas musculares antigravitatorias y que pudiesen variar en relación a la situación en que la confronta” (González, Gutiérrez, & Lombardo , 2018). Sin embargo, hay que tomar en cuenta que algunos psicólogos consideran que la actitud postural del hombre está influida por muchas variables tales como: entorno social, personalidad, actitud mental, ocupación, hábito postural, genética, vestimenta, edad, nutrición, estado de salud, actividad física y modelos socioculturales (González, Gutiérrez, & Lombardo , 2018).

La Academia Americana de Ortopedia considera la postura como “el equilibrio entre músculos y huesos, que protege las demás estructuras del cuerpo contra golpes” (Enríquez, Díaz, Hernández, Ferreira, & Rivas, 2018). Por lo tanto, se puede decir que la postura no es una situación estática, sino más bien es dinámica, puesto que las partes del cuerpo se adaptan constantemente a los más variados estímulos recibidos, reflejando las experiencias momentáneas. Hay ciertos factores que influyen en el mantenimiento de la postura como la presencia de un tono muscular adecuado y flexibilidad, pues los músculos tienen que trabajar continuamente contra la fuerza de la gravedad y en sincronismo con otros (González, Gutiérrez, & Lombardo , 2018).

### **2.2.2. Alteraciones posturales**

A pesar de que no existe una postura corporal perfecta e idónea, se dice que una postura eficiente y correcta es aquella que no sobrecarga la columna ni a ningún otro elemento del aparato locomotor (Vidal, 2016). Una postura eficiente permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a las estructuras corporales de sostén, frente a las lesiones o a las deformaciones progresivas, independientemente de la posición en la que se encuentre, además, esta utiliza el menor gasto energético, es cómoda para el individuo, no causa dolor y permite la movilidad adecuada de las diferentes estructuras corporales. Por lo tanto, algunos

definen a este término como la postura que afecta al desarrollo de una postura eficiente (Huixtlaca, Álvarez, Espinosa, Robollo, & Hernández, 2009)

Las alteraciones posturales, constituyen un proceso de lesiones motoras repetitivas que son causadas por una deficiente movilidad biomecánica que altera el funcionamiento de las palancas, ocasionando múltiples sobrecargas de trabajo para los sistemas articulares (Enríquez, Díaz, Hernández, Ferreira, & Rivas, 2018).

### **2.2.3. Alteraciones posturales en carpintería**

El ámbito de la carpintería se presenta mayormente alteraciones posturales causados por los malos hábitos de higiene postural, en los que principalmente se encuentran los movimientos repetitivos y los movimientos inadecuados, puesto que la mayor parte del trabajo se realiza de forma manual. Entre las principales alteraciones posturales encontramos al aumento o disminución de las curvaturas fisiológicas, las cuales pueden estar determinadas por el mantenimiento de posturas exageradas o forzadas, por la manipulación inadecuada de herramientas o por el déficit del área laboral (ACHS, 2017). El trabajo de carpintería ha sido catalogado como un trabajo vertebralmente nocivo, puesto que este trabajo requiere de realizar grandes sobreesfuerzos, y en varias ocasiones las posturas forzadas cambian estructuralmente la forma de los segmentos vertebrales, generando principalmente cifosis, rectificación cervical, escoliosis y rectificación lumbar. Cabe recalcar que el artesano que trabaja en la madera suele estar expuesto a un riesgo físico, relacionado a esfuerzos sobre el sistema musculoesquelético, debido al mantenimiento frecuente de irregulares posturas de torsión, rotación y flexión de la columna vertebral. Las alteraciones posturales suelen extrínsecas e intrínsecas, extrínsecas como dimensiones y superficie del área de trabajo e intrínsecas la biomecánica del individuo, la carga de peso y la ejecución de la técnica (Muñoz, Guerrero, Romero, Portela, & Rojas, 2014).

## **2.3. Afecciones musculoesqueléticas**

### **2.3.1. Definición**

Las afectaciones musculoesqueléticas también llamadas trastornos musculoesqueléticos, son las principales alteraciones de origen laboral, este concepto engloba cualquier daño o trastorno que afecta a las articulaciones, músculos, tendones, ligamentos o a cualquier otro tejido (European Agency for Safety and Health at Work [EU-OSHA], 2019). Las manifestaciones clínicas más importantes son el dolor, la molestia, quemazón e impotencia para realizar una función (EU-OSHA, 2019). La OMS (2019), establece que los trastornos musculoesqueléticos son la

primera causa de discapacidad a nivel mundial, y que el principal es el dolor lumbar. Asimismo, estas afecciones pueden darse en cualquier momento de la vida, siendo más propensos los individuos de edad adulta en la etapa laboral y productiva (Rosario & Amézquita , 2014). La OMS (2019), determina que entre uno de cada tres y uno de cada cinco individuos, incluidos los menores de edad, sufre de una afección musculoesquelética en algún momento de su vida. Generalmente, el principal síntoma de las afecciones musculoesqueléticas es el dolor, que puede ser persistente o intermitente (Rosario & Amézquita , 2014), además estos trastornos provocan limitación funcional, restricción de la movilidad, las destrezas y habilidades del trabajador (World Health Organization, 2019). La OMS (2019), establece que los trastornos musculoesqueléticos son la principal causa de la pérdida de productividad laboral, además de representar un coste social y sanitario consistente.

### **2.3.2. Clasificación de afecciones musculoesqueléticas**

#### **Columna cervical**

Los trastornos musculoesqueléticos cervicales representan, junto a los de extremidades superiores, un problema de gran importancia para la salud y la economía, ya que los costes que de estos se derivan están siempre más en aumento, y la exposición a los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de estas afecciones se encuentra prácticamente en todos los sectores laborales (Andersen, Fallentin, Thomsen, & Mikkelsen, 2011). Entre los principales signos y síntomas relacionados con las afecciones musculoesqueléticas en cuello se encuentra la rigidez articular, la hinchazón de la zona cervical, adormecimiento de extremidades, cefaleas, disminución de la fuerza de agarre y posturas cerradas hacia adelante o flexoras (Andersen, Fallentin, Thomsen, & Mikkelsen, 2011). Las patologías cervicales relacionadas con el trabajo suelen ser de carácter más bien crónico, ya que las personas que las padecen tienden a permanecer en una misma posición por su actividad laboral durante mucho tiempo (Vidal, 2016). Debido a esto, las afecciones musculoesqueléticas ubicadas en la zona cervical se presentan generalmente en usuarios de ordenador como oficinistas o secretarias (Andersen, Fallentin, Thomsen, & Mikkelsen, 2011). Entre las afecciones musculoesqueléticas más comunes en la columna cervical se encuentran la cervicalgia como tal, la espondilosis cervical, hernia cervical, artrosis, disminución o aumento de la curvatura lordótica de la columna cervical, etc. (World Health Organization, 2019).

#### **Columna dorso-lumbar**

Los trastornos musculoesqueléticos están presentes en casi todas las ocupaciones y sectores laborales, estos pueden afectar a cualquier zona del cuerpo.

El Instituto Finlandés de Salud Ocupacional (FIOH) identificó a los trastornos musculoesqueléticos como uno de los trastornos más comunes relacionados con el trabajo, además, indico que a pesar de que numerosas partes del cuerpo están involucradas, la espalda refiriéndose específicamente a la zona dorso- lumbar es el sitio donde se presentan mayores molestias (Hossain, Aftab, Hassan, Ilias , & Ahmed , 2018). En la zona de la columna dorsal la alteración más frecuente es el aumento de la curvatura dorsal (cifosis dorsal), que se genera a consecuencia de un mantenimiento inadecuado de la postura, concretamente cuando se manipulan objetos con los hombros en aducción y antepulsión. El presentar una cifosis dorsal muy marcada afecta a todo el complejo articular de la columna y por consecuencia se va a ver afectada la biomecánica de toda la columna (Asada & Takano , 2016).

Los TME en la zona lumbar se producen por la aparición de contracturas o puntos gatillos miofasciales en los músculos de la zona lumbar, también se los relaciona con la compresión nerviosa de diferentes raíces nerviosas o de un nervio en específico, con mayor prevalencia la compresión del nervio ciático. Los síntomas característicos de la aparición de estos son: dolor ubicado en la zona media y baja de la espalda que se puede irradiar hacia los miembros inferiores y que en muchos casos impide el movimiento rotatorio del tronco por la presencia de dolor (Galán , Alonso , Callejón , & López, 2017).

El INSHT señala que cuando concurren un conjunto de factores de riesgo físico, ergonómicos y psicosociales o una inadecuada disposición del área de trabajo, estos contribuyen a la aparición de los TME dorsolumbares. Los trastornos musculoesqueléticos de la parte baja de la espalda son un importante problema de salud pública y la principal causa de discapacidad en todo el mundo, afectando a un cuarto de la población mundial, pero con una prevalencia desconocida en cuanto al trabajo de carpintería. Varios autores indican que ciertas actividades ocupacionales están relacionadas con el desarrollo del dolor dorso-lumbar, entre estas se encuentran las actividades que requieren demandas físicas, como la flexión y rotación del tronco, el manejo de la carga (empujar, tirar y levantar), y tener que permanecer agachado durante períodos prolongados se consideran actividades de riesgo para el desarrollo de TME de espalda baja y media (Barreto , Rocha , Santos , Batista , & Silva, 2019).

### **Miembro superior**

Cuando se habla de trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores, se hace referencia cualquier alteración que se puede presentar en músculos, tendones, articulaciones y ligamentos en la región de hombro, codo, muñeca y mano.

Los trastornos del hombro son extremadamente comunes. Una de cada tres personas experimenta dolor en el hombro en algún momento de su vida. El dolor de miembros superiores es el trastorno musculoesquelético más común después del dolor cervical y lumbar, el 70% de la población que presenta una alteración a nivel de miembro superior es diagnosticada con tendinopatía del manguito rotador siendo esta presentación clínica la más común. Las roturas del manguito rotador son la causa de discapacidad no traumática más común de las extremidades superiores en personas mayores de 50 años. La aparición de TME en hombro se debe a causas mecánicas por movimientos repetitivos que se los realiza por encima de la cabeza (Roll & Hardison, 2017).

Los TME en codo suelen estar presentes de forma de tendinopatías o también denominadas algias, estas suelen afectar la zona interna y externa del codo, la afectación más común es la epicondilalgia o también denominada “codo de tenista”, las afecciones en codo se presentan por uso excesivo de la musculatura supinadora y extensora de muñeca. En los últimos años la aparición de estos trastornos ha sido altamente investigados en el ámbito laboral puesto que afecta al rendimiento del personal y tiene un alto costo de tratamiento, provocando un problema a la salud pública (Van Eeard, y otros, 2016). Varios autores señalan que la causa principal en el desarrollo de TME en hombro es el movimiento del brazo por encima de la cabeza, por otro lado, indican que el utilizar de forma inadecuado herramientas o el realizar un mismo movimiento por un tiempo prologando causa que se genere un desequilibrio muscular y articular en codo muñeca y mano.

### **Miembro inferior**

Los trastornos musculoesqueléticos en miembros inferiores tienen una menor representación en el ámbito de ergonomía que los miembros superiores o la columna, sin embargo merecen igual atención ya que son de gran importancia (Escalona, 2017). Las alteraciones de miembros inferiores suelen clasificarse entre agudos y crónicos, siendo las primeras provocadas principalmente por accidentes laborales y las segundas aquellas que incluyen procesos degenerativos (Sánchez, 2015). Los factores que predisponen a sufrir afecciones musculoesqueléticas en miembros inferiores incluyen el mantenimiento de posiciones forzadas, los cambios biomecánicos debidos a obesidad o sobrepeso, el levantamiento y manejo incorrecto de pesos, la irritación crónica por fatiga prolongada, el impacto directo, etc... (Escalona, 2017). Otra manera de clasificar las alteraciones musculoesqueléticas es en base a la zona lesionada, y esta suele incluir patologías articulares, periarticulares, óseas y otras patologías; estas últimas incluyen alteraciones nerviosas y vasculares

(Sánchez, 2015). No obstante, la manera más común de clasificar los trastornos musculoesqueléticos en miembros inferiores es en base a la zona articular afectada, es decir cadera, rodilla, tobillo y pie. En base a lo mencionado, entre las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes en miembro inferior se encuentran la artrosis de cadera y rodilla, el esguince de tobillo, las lesiones de menisco, la bursitis trocantérea, la pubalgia, diversas tendinosis, la parálisis del nervio ciático poplíteo externo, afectaciones vasculares, etc... (Escalona, 2017).

### **2.3.3. Afecciones musculoesqueléticas en carpintería**

El trabajo de carpintería y ebanistería forma parte de aquellos empleos que incluyen el uso de maquinarias y herramientas potencialmente peligrosas como ya se ha mencionado anteriormente (ACHS, 2017). Además este trabajo puede incluir actividades potencialmente riesgosas desde el punto de vista ergonómico como por ejemplo el levantamiento y manejo de cargas, el mantenimiento prolongado de posturas forzadas, etc. (Bindi, Casale, & Ossicini, 2005). Estos factores son considerados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo como factores de riesgo para el desarrollo de patologías y alteraciones del sistema musculoesquelético por lo que también en el trabajo de carpintería pueden presentarse alteraciones relacionadas. En un estudio que relaciona las actividades en el trabajo de carpintería con las alteraciones musculoesqueléticas, se ha encontrado que las alteraciones más frecuentes se encuentran en hombros (específicamente a nivel articular), en la columna lumbar, siendo las alteraciones más frecuentes de carácter muscular en esta zona, y en columna cervical, con igual proporción entre las alteraciones de tipo muscular y las de tipo articular (Artegui & García , 2017). De la misma manera el mismo estudio establece que los trabajadores refieren dolor e impotencia funcional en hombro y en columna lumbar, acompañados en un porcentaje mínimo por sintomatología neurológica. A pesar de estos hallazgos, el estudio concluye que los carpinteros del estudio si presentan afecciones musculoesqueléticas, sin embargo estas no representan un impedimento para realizar su trabajo (Artegui & García , 2017). Bindi, Casale y Ossicini (2005) mencionan que entre las alteraciones musculoesqueléticas que presentan los carpinteros y ebanistas también se encuentran las neuropatías de carácter vibratorio y el síndrome de túnel carpiano. Sin embargo cabe mencionar que estas patologías dependen del contexto en el que se realiza el trabajo y son susceptibles a variables como el uso de materiales de protección o las horas de trabajo durante la jornada laboral.

#### **2.3.4. Método de evaluación de trastornos musculoesqueléticos**

##### **Cuestionario NÓRDICO de Kuorinka**

El cuestionario Nórdico de Kuorinka es una herramienta utilizada a nivel internacional que identifica los síntomas musculoesqueléticos de trabajadores de distintos sectores, y cuya aplicación permite establecer el riesgo de padecer determinadas enfermedades laborales y patologías musculoesqueléticas en base al análisis de la sintomatología previa (Martinez & Alvarado, 2017). El cuestionario incluye una sección general, en la cual se evalúan los síntomas musculoesqueléticos de todo el cuerpo, y varias secciones específicas, en las que se profundizan aspectos referentes a los síntomas de espalda baja, cuello y extremidades (Morales, y otros, 2016). Morales y otros (2016), mencionan que: “El cuestionario no pretende dar un diagnóstico clínico, sino como un tamizaje de los desórdenes musculoesqueléticos en el contexto ergonómico, los cuales pueden servir como una herramienta de diagnóstico del entorno laboral” (p.358). El cuestionario clasifica las lesiones en ocurridas en los últimos doce meses y ocurridas hasta los siete días previos (Martinez & Alvarado, 2017). Es importante mencionar que este método de evaluación es de muy simple aplicación, ya que es sencillo de entender y es breve, lo que lo convierte en una herramienta práctica para la evaluación (Morales, y otros, 2016). La validez y confiabilidad del cuestionario en cuestión radican la comparación entre los resultados de su aplicación con las historias clínicas de empleados estudiados, las mismas que indicaron una correlación del 80-100% (Morales, y otros, 2016). Los mismos autores mencionan que en algunos estudios realizados, se demuestra que el cuestionario Nórdico de Kuorinka tiene una confiabilidad y especificidad significativas. El mismo cuenta con 11 preguntas divididas en 9 tablas que aumentan progresivamente el nivel de las preguntas en base a las respuestas anteriores (anexo 2).

En un estudio realizado por Artegui y García (2017) cuyo objetivo fue evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas de la actividad de montadores/ carpinteros, los individuos participantes tenían características similares a los sujetos de la muestra del presente estudio. En dicho estudio se indica que la zona de mayor conflicto fue la columna lumbar referida por el 24% de los individuos, mientras que la segunda área de dolor más frecuente se localiza en el hombro con un 20% de la muestra.

#### **2.4. Hipótesis**

Existe una relación significativa entre la presencia de trastornos musculoesqueléticos y el nivel de riesgo ergonómico de los artesanos del Centro Artístico Don Bosco.

## 2.5. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo	Dimensiones	Definición operacional	Indicador	Escala
<b>Nivel de riesgo ergonómico</b>	Corresponde al grado en el que las condiciones de trabajo constituyen un riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos (Arenas & Cantú, 2013).	Cuantitativa	0	Inapreciable	Número de trabajadores con nivel de riesgo 0	Ordinal
			1	Bajo	Número de trabajadores con nivel de riesgo 1	
			2	Medio	Número de trabajadores con nivel de riesgo 2	
			3	Alto	Número de trabajadores con nivel de riesgo 3	
			4	Muy alto	Número de trabajadores con nivel de riesgo 4	
<b>Afecciones musculoesqueléticas</b>	Son aquellos dolores localizados o globales que afectan músculos, articulaciones, tendones, ligamentos y nervios, que pueden ser agudos o crónicos, y que abarcan	Cualitativa	Si	Presencia de molestias	Número de trabajadores con presencia de molestias	Nominal
			No	Sin presencia de molestias	Número de trabajadores sin presencia de molestias	

	diferentes signos y síntomas (Fennelly, et al., 2019).					
<b>Zona de la afección</b>	Son los segmentos o partes del cuerpo que en las que se pueden manifestar signos o síntomas de dolor o malestar (Fennelly, y otros, 2019).	Cualitativa	Cuello	Diferentes segmentos corporales que pueden presentar dolor o molestias.	Número de trabajadores con dolor o molestia en el cuello	Nominal
			Hombro		Número de trabajadores con dolor o molestia en el hombro	
			Codo		Número de trabajadores con dolor o molestia en el codo	
			Muñeca/mano		Número de trabajadores con dolor o molestia en la muñeca/mano	
			Espalda alta (tórax)		Número de trabajadores con dolor o molestia en la espalda alta	
			Espalda baja (región lumbar)		Número de trabajadores con dolor o molestia en la espalda baja	
			Cadera y muslo		Número de trabajadores con dolor o molestia en la cadera y muslo	
			Rodilla		Número de trabajadores con dolor o molestia en la rodilla	
			Tobillo y pie		Número de trabajadores con dolor o molestia en el tobillo y pie	
<b>Impedimento laboral</b>	Situación sucedida en el transcurso de los últimos 12 meses	Cualitativa	Si	El dolor o molestia le impidió realizar su trabajo	Número de trabajadores a los cuales el dolor o molestia le impidió realizar su trabajo	Nominal

	en la cual el dolor o molestia ha impedido la realización de una labor		No	El dolor o molestia no le impidió realizar su trabajo	Número de trabajadores a los cuales el dolor o molestia no le impidió realizar su trabajo	
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cualitativa	20 a 28	Distribución de los trabajadores por intervalos de edad.	Número de trabajadores con edad entre 20 y 28 años	Nominal
			29 a 37		Número de trabajadores con edad entre 29 y 37 años	
			38 a 46		Número de trabajadores con edad entre 38 y 46 años	
			Más de 46		Número de trabajadores con más de 46 años	
<b>Antigüedad laboral</b>	Tiempo en el que el trabajador ha prestado servicios para una empresa determinada	Cualitativa	De 1 a 5 años	Distribución de los trabajadores por antigüedad laboral.	Número de trabajadores con antigüedad laboral de entre 1 a 5 años	Nominal
			De 5 a 10 años		Número de trabajadores con antigüedad laboral de entre 5 a 10 años	
			Más de 10 años		Número de trabajadores con antigüedad laboral de más de 10 años	

**Elaborado por:** Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

## CAPÍTULO III

### 3.1 Resultados

#### Edad

Tabla 2. Distribución de los participantes por edad

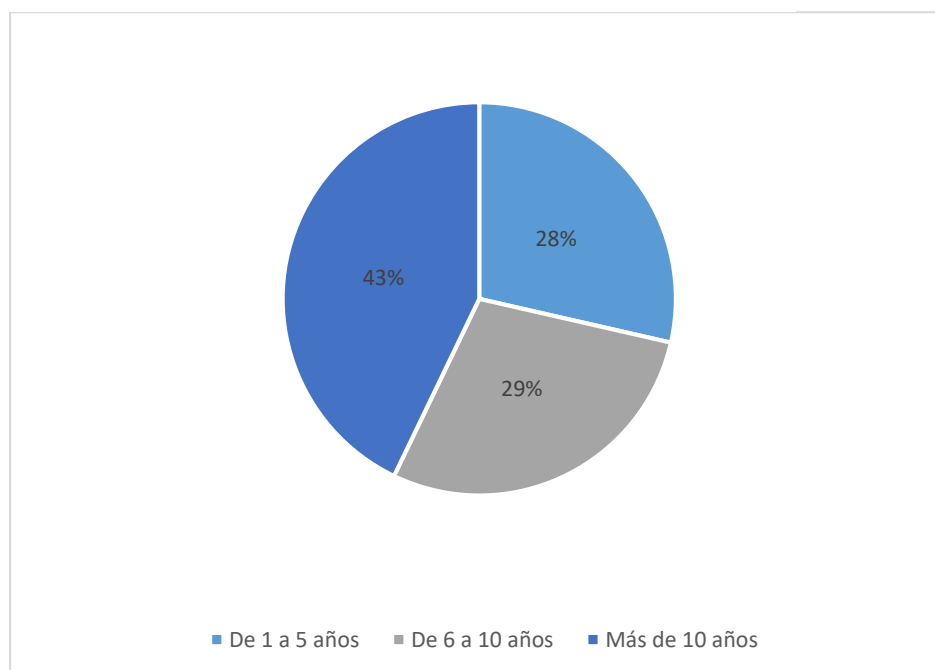
		Frecuencia	Porcentaje
Edad	20-28 años	18	32,1
	29-37 años	18	32,1
	38-46 años	18	32,1
	Más de 46 años	2	3,6
Total		56	100,0

Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

Al determinar la frecuencia de edad de los participantes, en la tabla 2 se observa que solo el 3,6 % de los participantes tienen más de 46 años, mientras que el resto tiene menos de 46 y hasta 20 años.

#### Antigüedad laboral

Figura 1. Frecuencia de antigüedad laboral



Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

En la figura 1 se muestra que el 43% de los participantes laboran por más de 10 años en la empresa.

## Presencia de dolor o molestia

**Tabla 3. Frecuencia de los trabajadores con presencia de dolor o molestia**

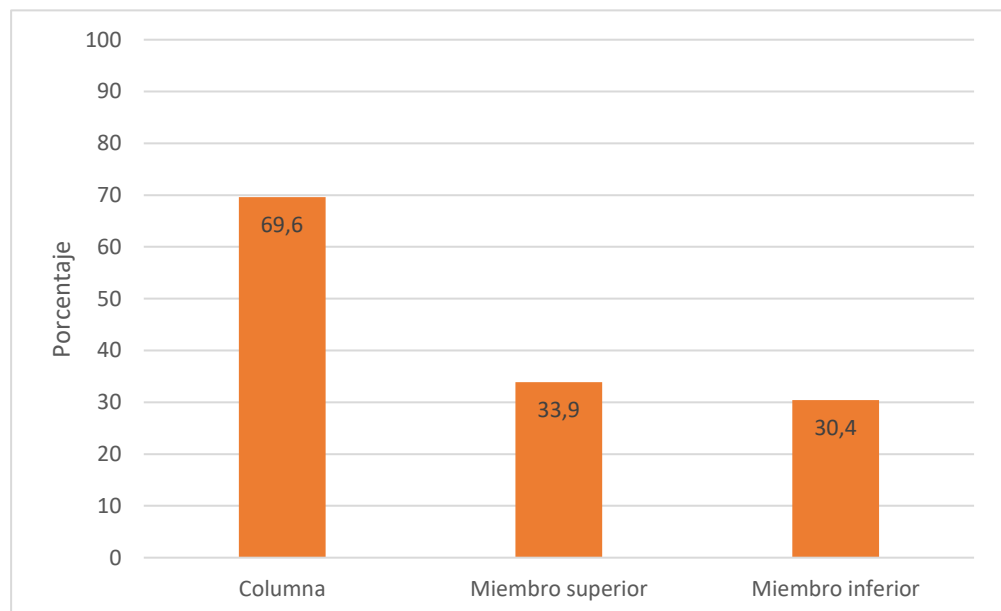
		Frecuencia	Porcentaje
<b>Presencia de dolor o molestia</b>	<b>No</b>	14	25,0
	<b>Si</b>	42	75,0
	<b>Total</b>	56	100,0

**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

En la tabla 3 se muestra que el 75% de los trabajadores si presentó dolor o molestia.

## Dolor o molestia por segmento corporal

**Figura 2. Porcentaje de molestias o dolor por segmento corporal**

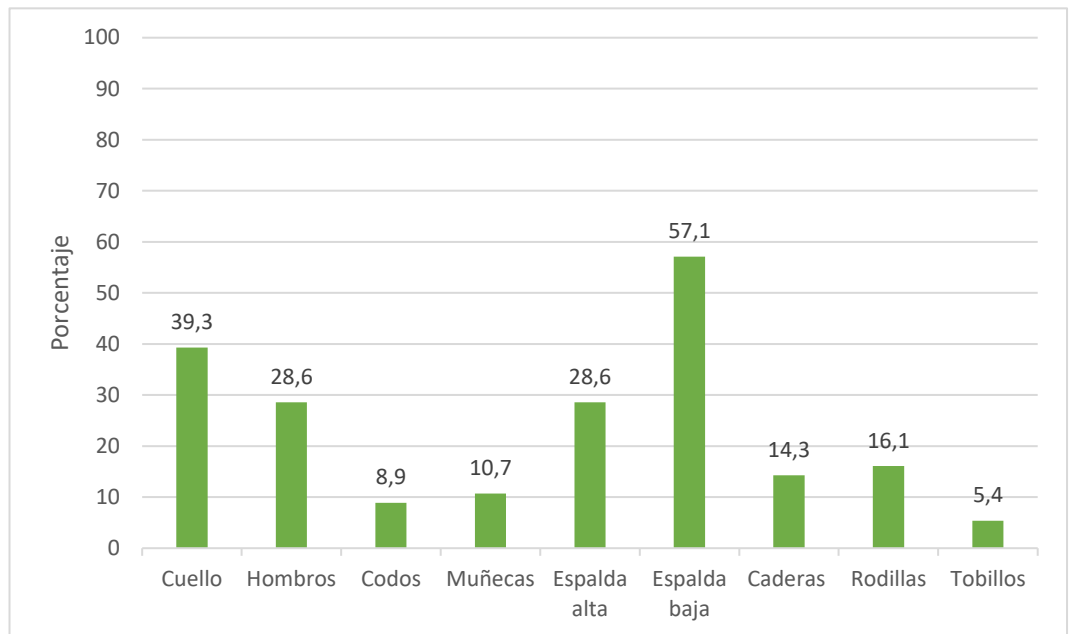


**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

Como se muestra en la figura 2, tras el análisis se encontró que el segmento de mayor conflicto fue la columna en un 69,6 % de los participantes.

## Dolor o molestia por zona específica

**Figura 3. Porcentaje de molestias o dolencias por zona específica**



**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

En la figura 3 se muestra que el 57,1% de los trabajadores indicaron que la zona específica más afectada es la espalda baja. Por otro lado, solamente el 5,4% indicó dolor o molestia en tobillos.

#### **Nivel de riesgo ergonómico**

**Tabla 4. Nivel de riesgo ergonómico**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Inapreciable</b>	1	1,1
	<b>Bajo</b>	6	6,7
	<b>Medio</b>	30	33,3
	<b>Alto</b>	38	42,2
	<b>Muy alto</b>	15	16,7
	<b>Total</b>	90	100,0

**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

El 42,2% de los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo alto, y que más de dos terceras partes de los trabajadores tienen un riesgo de medio a muy alto. Esto se puede apreciar en la tabla 4.

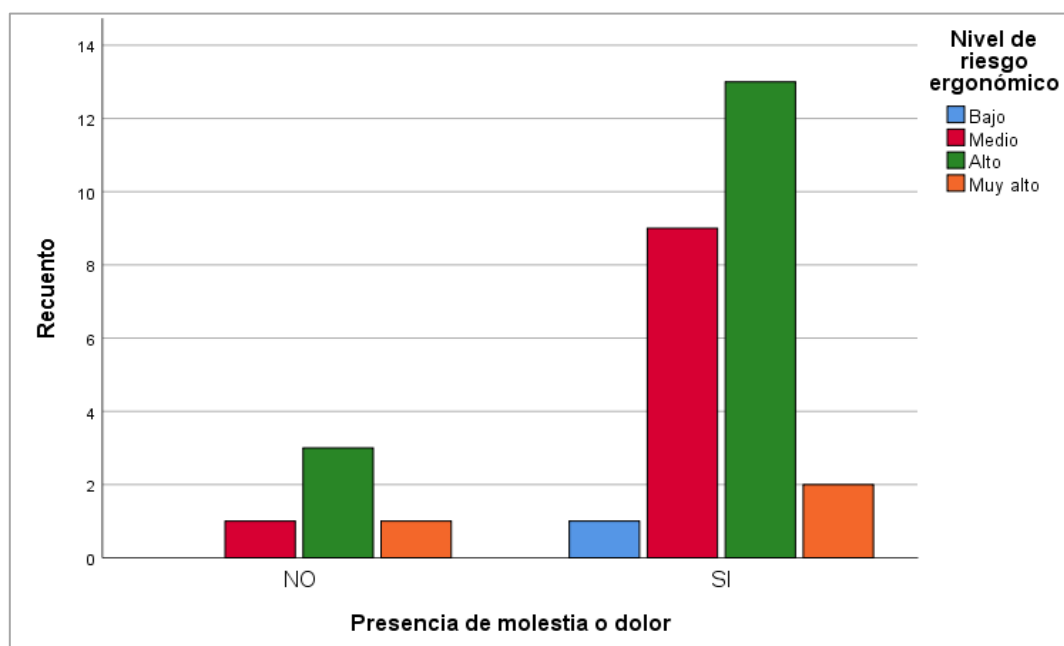
#### **Presencia de dolor o molestia en relación con nivel de riesgo ergonómico**

**Tabla 5. Presencia de molestias o dolor por nivel de riesgo ergonómico**

		Nivel de riesgo ergonómico				Total
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Presencia de molestia o dolor	<b>NO</b>	0	1	3	1	5
	<b>SI</b>	1	9	13	2	25
Total		1	10	16	3	30

Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

**Figura 4. Presencia de molestias o dolor por nivel de riesgo ergonómico**



Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

Se encontró que no existe asociación estadística significativa entre la presencia de dolor o molestia y el nivel de riesgo ergonómico ya que  $\chi^2(3) = 1,170$ ,  $p > 0,05$ . Sin embargo, en la figura 4, se observa que hay un aumento de individuos con presencia de dolor o molestia en los casos con nivel de riesgo alto.

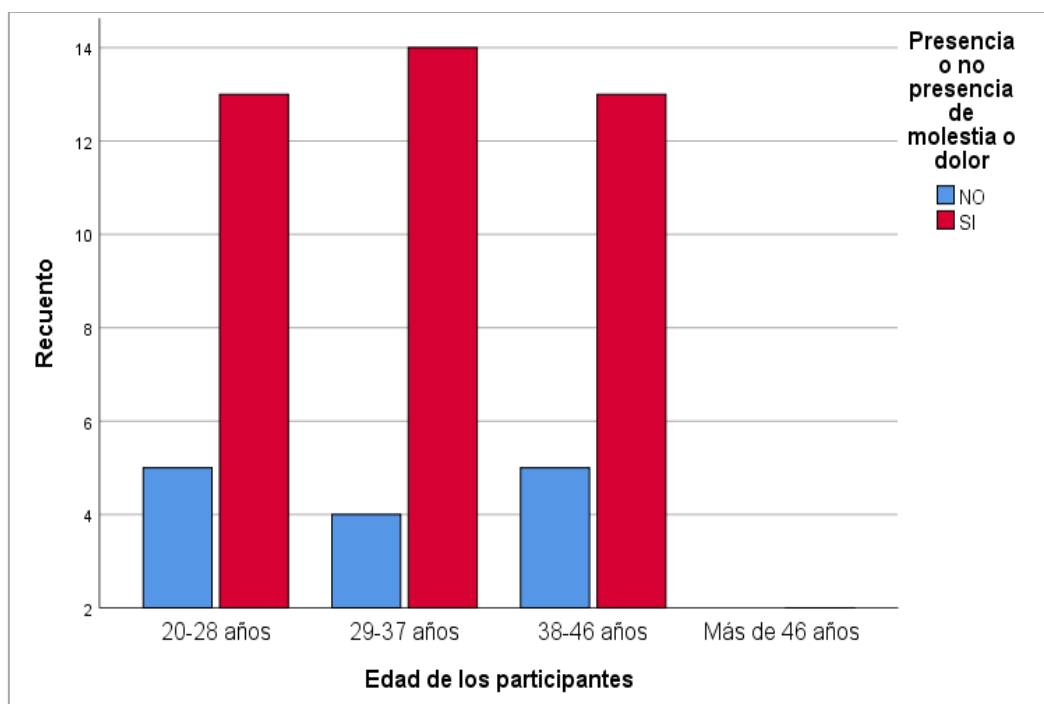
#### Dolor o molestia en relación con edad

**Tabla 6. Presencia de molestia o dolor por edad de los participantes**

		Edad de los participantes				Total
		20-28 años	29-37 años	38-46 años	Más de 46 años	
Presencia o no presencia de molestia o dolor	<b>NO</b>	5	4	5	0	14
	<b>SI</b>	13	14	13	2	42
Total		18	18	18	2	56

Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

Figura 5. Presencia de molestia o dolor por edad de los participantes



Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

Como se observa en la tabla 6, no existe asociación significativamente estadística entre la edad de los participantes y la presencia de dolor o molestia  $\chi^2(3) = 0,889$ ,  $p > 0,05$ , sin embargo, en la figura 5 se identifica una tendencia al aumento de presencia de dolor o molestia en todas las categorías de edad.

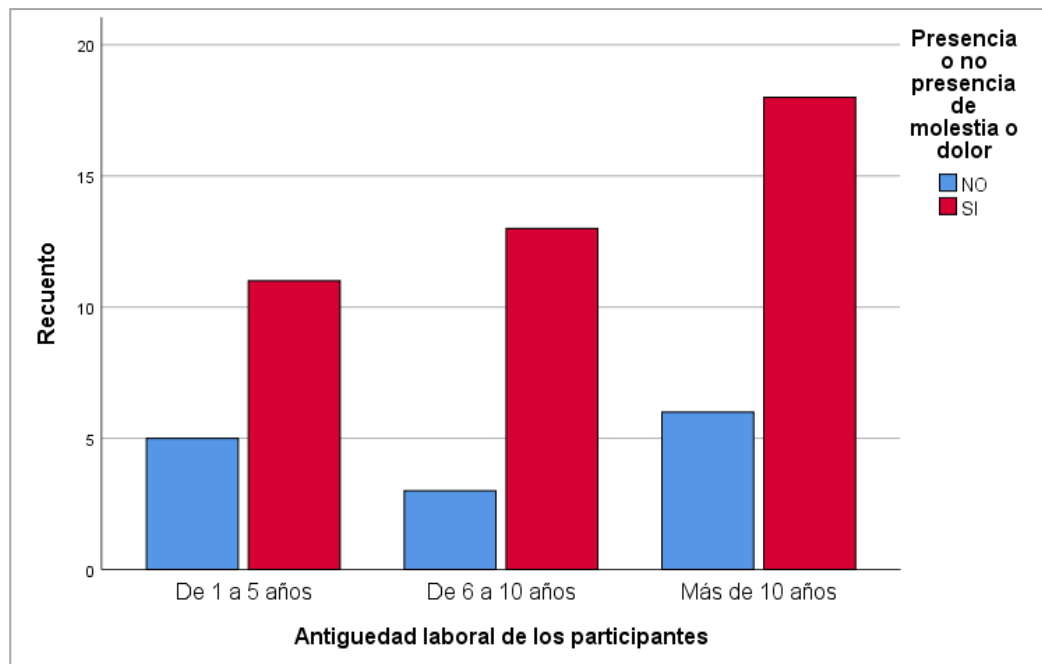
#### Dolor o molestia en relación con antigüedad laboral

Tabla 7. Presencia de molestia o dolor por antigüedad laboral

		Presencia o no presencia de molestia o dolor		Total
		NO	SI	
Antigüedad laboral de los participantes	De 1 a 5 años	5	11	16
	De 6 a 10 años	3	13	16
	Más de 10 años	6	18	24
Total		14	42	56

Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf

**Figura 6. Presencia de molestia o dolor por antigüedad laboral**

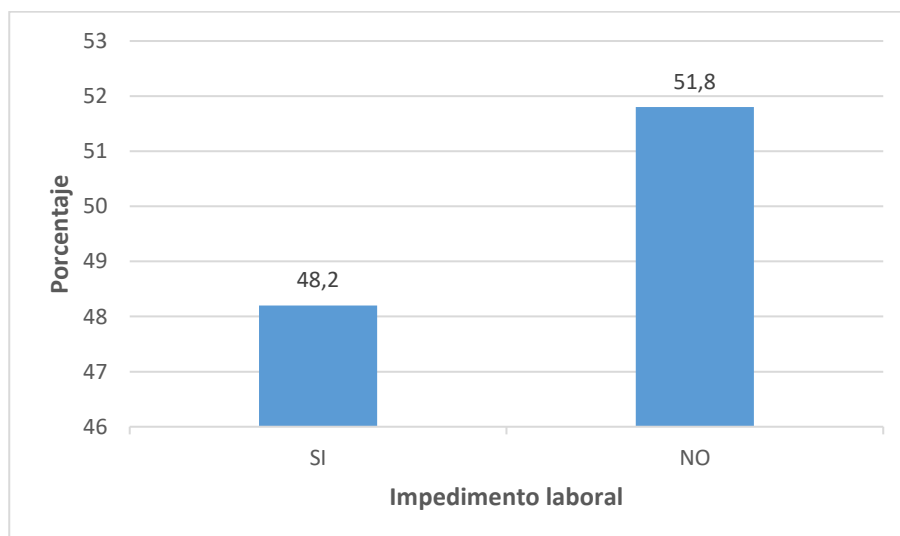


**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

Estadísticamente, no existe una asociación significativa entre estas variables, siendo  $\chi^2 (2) = 0,667$ ,  $p > 0,05$ . A pesar de esto, existe una tendencia de aumento en la presencia de dolor o molestia en todas las categorías de antigüedad laboral, como se muestra en la figura 6.

### **Impedimento laboral**

**Figura 7. Frecuencia de los trabajadores con impedimento laboral por presencia de dolor o molestia**



**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

Como se muestra en la figura 7, al evaluar la existencia de impedimento laboral entre los trabajadores se obtuvo que el 48,2 % indicó que en algún momento el dolor o molestia le impidió hacer su trabajo.

## 3.2. Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en los artesanos del Centro Artístico Don Bosco Ecuador. Si bien no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de trastornos musculoesqueléticos y el nivel de riesgo ergonómico, se identificó que los individuos que presentaron mayor riesgo ergonómico tuvieron una mayor presencia de dolores o molestias.

Debido a que la muestra del presente estudio estuvo conformada en su totalidad por individuos de sexo masculino de los cuales el 96,3% tenían entre 20 y 46 años, los resultados encontrados serán representativos de este género.

En un estudio realizado por Artegui y García (2017) cuyo objetivo fue evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas de la actividad de montadores/ carpinteros, los individuos participantes tenían características similares a los sujetos de la muestra del presente estudio, siendo en su totalidad de sexo masculino, sin embargo mientras la edad de estos últimos varía entre 20 y 46 años, los individuos del estudio de Artegui y García (2017) tenían en su mayoría más de 50 años.

Cabe mencionar que no se encontraron muchos estudios de carácter similar al presente para realizar una comparación de los resultados, sin embargo, es posible confrontarlos con estudios en los que la actividad o labor evaluada sea similar a la carpintería como el trabajo de construcción o albañilería, el trabajo de silvicultura, etc.

En cuanto a los resultados sobre la identificación de la prevalencia absoluta y relativa de trastornos musculoesqueléticos se encontró que el 57,1% de los participantes refirió presencia de dolor o molestia en la espalda baja o zona lumbar; por otro lado, la segunda zona con mayor conflicto es el cuello o zona cervical ya que el 39,3% de los individuos indicaron tener molestias en dicha zona. Por otro lado, en el estudio de Artegui y García (2017) se indica que la zona de mayor conflicto fue la columna lumbar referida por el 24% de los individuos, mientras que la segunda área de dolor más frecuente se localiza en el hombro con un 20% de la muestra. La prevalencia de sintomatología en la zona lumbar puede deberse a que las labores de manipulación y transporte de cargas realizadas en trabajos como la carpintería o la construcción pueden conllevar un incremento de trastornos de la columna vertebral (Abdullatif, Eihab, Carl, & Lee, 2017). Sin embargo, la diferencia entre los porcentajes de los resultados en cuanto a la afectación de la zona lumbar podría deberse a la desigualdad numérica de las muestras.

El trabajo de los artesanos del Centro Artístico Don Bosco involucra muchas veces el mantenimiento de posturas forzadas, la manipulación y manejo de cargas y la realización de movimientos repetitivos. De acuerdo con el National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], (2010) estas actividades podrían a largo plazo ser las causantes de la aparición o agravamiento de trastornos musculoesqueléticos ya que exponen a los trabajadores a condiciones de alto riesgo ergonómico. La diferencia de resultados entre el presente estudio y el de Artegui y García (2017) en cuanto a la segunda zona de molestia más frecuente podría ser que los artesanos del centro artístico Don Bosco realizan mucho trabajo de tallado de muebles y escultura, en el que gran parte del tiempo mantienen el cuello en flexión, lo que explicaría la prevalencia de dolor en esta zona. Por otro lado los participantes del estudio de Artegui y García (2017) son montadores de carpintería, es decir que entre sus principales actividades se encuentra el manejo y transporte de muebles y madera, por lo que existe un mayor trabajo de las estructuras del miembro superior, lo que explicaría la prevalencia de molestias en el hombro.

En lo que concierne a la determinación del nivel de riesgo ergonómico mediante el método REBA, se encontró que el 42,2% de los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo alto, y que más de dos terceras partes de los trabajadores tienen un riesgo de medio a muy alto. Se realizó la comparación con un estudio realizado en Nigeria por Abaraogu, Odebiyi, y Olawale (2016), el cual tenía como objetivo evaluar las posturas de trabajo y la asociación entre los riesgos posturales y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de embotelladoras de bebidas. En dicho estudio se encontró que el 55,8% de los encuestados estaban expuestos a un nivel de riesgo alto, y el 37,2% tenían un nivel de riesgo muy alto. A diferencia del presente estudio, la investigación de Abaraogu, Odebiyi, y Olawale contaba con 300 participantes, lo cual aumenta la representatividad de los resultados. Los autores señalan que el trabajo de un embotellador involucra el levantamiento y manejo de cargas, la realización de movimientos repetitivos, así como el mantenimiento de posturas forzadas, por lo que es una labor que se asemeja al trabajo de carpintería.

Respecto a la asociación entre la presencia de trastornos musculoesqueléticos y la antigüedad laboral de los trabajadores, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre estas variables, sin embargo existe una tendencia de aumento en la presencia de dolor o molestia en todas las categorías de la antigüedad laboral. Hossain y colaboradores (2018), en su estudio sobre la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos relacionado con el trabajo y la

evaluación de riesgo ergonómico entre los trabajadores de elaboración de confecciones en Bangladesh, establecen que si bien en su estudio no se encontró una relación directa entre la antigüedad laboral y la presencia de trastornos musculoesqueléticos, este factor podría ser un contribuyente importante para la aparición o desarrollo de dichas alteraciones debido a que la exposición acumulativa a cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas provocan el desgaste estructural del individuo, lo que conlleva un mayor riesgo ergonómico. No obstante, la falta de asociación estadística entre estas variables en el presente estudio, podría verse afectada por el tamaño reducido de la muestra.

De manera similar por lo que corresponde a la edad de los trabajadores, no se encontró una asociación significativa con la presencia de trastornos musculoesqueléticos, sin embargo, también se observó una tendencia al aumento de presencia de dolor o molestia en todas las categorías de edad. No se encontraron estudios importantes que relacionaban la edad con los trastornos musculoesqueléticos, no obstante la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales de España (2018), señala que la edad es un factor de riesgo considerable al hablar de alteraciones musculoesqueléticas independientemente del trabajo o labor que se realice, de hecho, la disminución de la condición física y el deterioro de factores como la fuerza o la movilidad articular son inevitables con el pasar de los años. La misma fundación señala que las áreas más comúnmente afectadas en relación a la edad son el cuello, la espalda y las extremidades superiores.

Con respecto a los resultados sobre el porcentaje de trabajadores que han tenido impedimento laboral, el 48,2% de los participantes señaló que en los últimos 12 meses, el dolor o molestia le impidió realizar su trabajo. De manera similar, en el estudio de Gonzáles (2018) cuyo objetivo fue determinar las posturas de riesgo ergonómico y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores soldadores de una empresa petrolera, el 42,86% de los participantes indicó haber tenido impedimento laboral. La similitud entre los resultados puede deberse a que ambos trabajos involucran actividades semejantes en cuanto a la carga física. El gran porcentaje de trabajadores que indicaron tener impedimento laboral en los últimos 12 meses, podría deberse a que las zonas de mayor conflicto fueron las mismas que se utilizan con mayor frecuencia al momento de realizar levantamiento y manejo de cargas, o tareas manuales específicas para la realización del trabajo de carpintería.

### **Limitaciones**

Durante la realización del presente estudio se presentaron ciertas limitaciones. Una de ellas es el tamaño reducido de la muestra, lo cual limita su relevancia estadística y la posibilidad de generalizar los resultados.

La investigación fue realizada en el marco de la pandemia COVID-19, por lo que la suspensión de aproximadamente 5 meses de las actividades laborales pudo haber afectado los resultados de las encuestas aplicadas, puesto que durante este periodo los participantes pudieron realizar otro tipo de actividades no relacionadas con su ocupación.

No se encontraron muchos estudios relacionados con el trabajo de carpintería en el ámbito de la ergonomía, por lo que los resultados de la presente investigación no pudieron ser comparados de manera adecuada.

### **Aplicación práctica/clínica**

La presente investigación tiene una aplicación práctica puesto que, en base a los resultados de la misma, los responsables y encargados de seguridad del Centro Artístico Don Bosco podrían elaborar un plan de intervención para reducir el nivel de riesgo ergonómico entre sus trabajadores. Además, otras empresas de carácter similar podrían tomar como referencia el presente estudio para tomar acciones en cuanto a la prevención del desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.

Por otro lado, el presente estudio podría servir de base para la realización de estudios más completos y de mayor complejidad.

### **3.3. Conclusiones**

El 75% de los artesanos refieren dolor o molestia en diferentes zonas corporales. De acuerdo con el cuestionario nórdico, el área de mayor conflicto fue la columna, referida por el 69,6% de los participantes. Se establece que la zona específica más afectada es la espalda baja en un 57,1% de los individuos.

De acuerdo con el método REBA, se determina que el 42,2% de los trabajadores está expuesto a un nivel de riesgo alto.

Se determina que no hay relación estadísticamente significativa entre la edad de los participantes y la presencia de trastornos musculoesqueléticos, al igual que entre la antigüedad laboral y la presencia de dolor o molestias.

Por otro lado los resultados indican que el 48,2% de los trabajadores tuvo impedimento laboral debido a la presencia de dolor o molestia.

Conforme a los resultados se establece que no existe asociación estadística entre la presencia de trastornos musculoesqueléticos y el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores, lo cual niega la hipótesis inicial planteada.

### **3.4. Recomendaciones**

Se espera que este estudio pueda servir de base para la realización de futuras investigaciones de mayor complejidad, a las cuales se recomienda utilizar muestras de mayor tamaño para aumentar su relevancia estadística y la posibilidad de generalización de resultados.

De igual manera sería recomendable que los participantes de los siguientes estudios no hayan pausado sus actividades por más de una o dos semanas, ya que esto podría afectar los resultados.

Se sugiere que todos los individuos de la muestra seleccionada realicen actividades similares, ya que esto facilitaría la categorización de las mismas para el análisis del nivel de riesgo ergonómico en cada una de ellas.

Por último, se recomienda implementar el uso de otras evaluaciones como el método OWAS para la valoración del manejo de cargas.

## Bibliografía

- Abaraogu, U., Odebiyi, D., & Olawale, O. (2016). Association between postures and work-related musculoskeletal discomforts (WRMD) among beverage bottling workers. *Work*, 54(1), 113-119. doi:10.3233/WOR-162262
- Abdullatif, A., Eihab, M., Carl, T., & Lee, S. (2017). Experience, Productivity, and Musculoskeletal Injury among Masonry Workers. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(6), 1-13. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001308
- Andersen, J., Fallentin, N., Thomsen, J., & Mikkelsen, S. (2011). Risk Factors for Neck and Upper Extremity Disorders among Computers Users and the Effect of Interventions: An Overview of Systematic Reviews. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 6(5), 206-207. doi: 10.1371/journal.pone.0019691
- Arenas , L., & Cantú, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379. Retrieved from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- Artegui, M., & García , C. (2017). Trastornos musuloesqueléticos en la actividad de montador de carpintería. *APM prevención*, 1-35. Retrieved from: <https://docplayer.es/23008034-Trastornos-musculoesqueleticos-en-la-actividad-de-montador-de-carpinteria-a-c-e-n.html>
- Asada, F., & Takano , K. (2016). Physical Therapy for Musculoskeletal Disorders of Workers: Role of Physical Therapists in Occupational Health. *Nihon Eiseigaku Zasshi*, 71(2). doi:10.1265/jjh.71.111.
- Asociación Chilena de Seguridad [ACHS]. (2017). *Prevención de riesgos en talleres de carpintería y mueblería. Subgerencia de capacitación y publicaciones*. Retrieved from: Asociación Chilena de Seguridad: <https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-talleres-de-carpinteria-y-muebleria.pdf>
- Barreto , M., Rocha , I., Santos , J., Batista , I., & Silva, W. (2019). Prevalence and Work-Related Factors Associated with Lower Back Musculoskeletal Disorders in Female Shellfish Gatherers in Saubara, Bahia-Brazil. *Environmental Research and Public Health*, 16(5), 1-15. doi: 10.3390/ijerph16050857
- Bindi, L., Casale, M. C., & Ossicini, A. (2005). *Il rischio professionale nella falegnameria artigiana; Opuscolo del artigiano*. Milano-Italia: INAIL. Retrieved from: <https://www.frareg.com/cms/wp-content/uploads/falegnameria.pdf>

- Cañas Delgado, J. (2011). *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. Granada: Secretaría de Salud Laboral de la UGT-CEC. Retrieved from: <http://portal.ugt.org/saludlaboral/observatorio/publicaciones/new2013/GuiaErgonomia.pdf>
- Castelló, P., Piedrabuena, A., Ferreras, A., Oltra, A., & López, A. (2012). *Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales*. Retrieved from: Wood ERGO Good. Guía para la mejora de las condiciones ergonómicas en puestos de trabajo del sector de la madera y el mueble: [https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo\\_35\\_Gu%C3%ADa%20para%20la%20mejora%20de%20las%20condiciones%20de%20ergonom%C3%ADa%20en%20la%20industria%20de%20la%20madera.pdf](https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo_35_Gu%C3%ADa%20para%20la%20mejora%20de%20las%20condiciones%20de%20ergonom%C3%ADa%20en%20la%20industria%20de%20la%20madera.pdf)
- Catiblanco, J., Silva, E., & Campos, A. (2013). CARACTERIZACIÓN POSTURAL EN LOS PREADOLESCENTES DEL COLEGIO SANTO TOMÁS DE AQUINO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. *Movimiento científico*, 7(1), 105-113. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4781971>
- Echezuría, L., Fernández, M., Riquez, A., & Rodríguez, A. (2013). *Temas de epidemiología y salud pública Tomo II*. Venezuela: EBUC. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/291165356\\_Temas\\_de\\_Epidemiologia\\_y\\_Salud\\_Publica\\_Tomo\\_II](https://www.researchgate.net/publication/291165356_Temas_de_Epidemiologia_y_Salud_Publica_Tomo_II)
- Enríquez, M., Díaz, C., Hernández, M., Ferreira, J., & Rivas, H. (2018). Determinación de Actitudes Posturales tras el Abordaje Ortopédico Funcional. Estudio Descriptivo. *Int. J. Odontostomat.*, 12(1), 221-227. doi:10.4067/S0718-381X2018000100121
- Escalona, E. (2017). Trastornos musculoesqueléticos en miembros inferiores: Condiciones de trabajo peligrosas y consideraciones de género. *Salud de los Trabajadores*, 9(1), 23-33. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2948400>
- European Agency for Safety and Health at Work [EU-OSHA]. (15 de Noviembre de 2019). *OSHA Europe*. Retrieved from: <https://osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders>
- Fennelly, O., Blake, C., FitzGerald, O., Caffrey, A., Fletcher, L., Corcoran, S., . . . Cunningham, C. (2019). Advanced musculoskeletal physiotherapy practice: The patient journey and experience. *Musculoskeletal Science and Practice Journal*, 1-8. doi:10.1016/j.msksp.2019.102077

- Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales. (2018). *Los trastornos musculoesqueléticos y su relación con la edad en el sector del comercio*. Retrieved from: <http://prl.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2018/12/Los-transtornos-musculo-esquele%CC%81ticos-y-su-relacio%CC%81n-con-la-edad-en-el-sector-comercio.pdf>
- Galán , M., Alonso , J., Callejón , Á., & López, J. (2017). Musculoskeletal disorders: OWAS review. *INDUSTRIAL HEALTH*, 55(4), 314-337. doi:10.2486/indhealth.2016-0191.
- García , A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., & Ronda, E. (2011). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 339-349. Retrieved from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272011000400003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272011000400003)
- González, M., Gutiérrez, E., & Lombardo , H. (2018). Evaluación de las alteraciones posturales de los trabajadoresmanuales del Centro Regional Universitario de Coclé – Universidad de Panamá. *Revista Científica Guacamaya*, 30-44. Retrieved from: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya/article/view/252/218>
- Hossain, M., Aftab, A., Hassan, M., Ilias , M., & Ahmed , I. (2018). Prevalence of Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) and Ergonomic Risk Assessment Among Readymade Garment Workers of Bangladesh: A Cross Sectional Study. *PLos One*, 13(7). doi:10.1371/journal.pone.0200122
- Huixtlaca, C., Álvarez, N., Espinosa, I., Robollo, J., & Hernández, M. (2009). Determinación de las alteraciones posturales en alumnos de las clínicas de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 12(2), 60-66. Retrieved from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-pdf-S1138604509000276>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. (1998). Ergonomía. En J. Vedder, & L. Wolfgang, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (págs. 29-139). Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. Retrieved from: <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Sumario+del+Volumen+I/18ea3013-6f64-4997-88a1-0aadd719faac>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS]. (2015). *Ergonomía laboral conceptos laborales*. Retrieved from: Herramientas de prevención de riesgos

laborales para pymes:

<http://www.istas.net/web/cajah/M1.Ergonom%C3%ADa.Conceptos%20generales.pdf>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS-CCOO]. (2014). *istas*. Retrieved from: Recursos de apoyo al tutor en la aplicación del Método ERGOPAR Versión 2.0.: [http://ergopar.istas.net/el-metodo-ergopar/definicion-y-objetivo-del-metodo-ergopar-\(v2.0\)](http://ergopar.istas.net/el-metodo-ergopar/definicion-y-objetivo-del-metodo-ergopar-(v2.0))

Martinez, M., & Alvarado, R. (Agosto de 2017). Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública de Chile*, 21(2), 43-53. doi:<https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889>

Micheletti, M., Giustetto, A., & Grigolato, S. (2019). Risk Assessment for Musculoskeletal Disorders in Forestry: A Comparison between RULA and REBA in the Manual Feeding of a Wood-Chipper. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 16-21. doi:10.3390/ijerph16050793

Montes, M. (2005). La postura, un fenómeno complejo. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 17(2), 39-40. Retrieved from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2005/mf052a.pdf>

Morales, J., Suárez, C., Paredes, C., Mendoza, V., Meza, L., & Colquehuanca, L. (2016). Trastornos musculoesqueléticos en recicladores que laboran en Lima Metropolitana. *Anales de la Facultad de Medicina*, 77(4), 357-363. doi:<https://doi.org/10.15381/anales.v77i4.12655>

Muñoz, A., Guerrero, N., Romero, D., Portela, E., & Rojas, D. (2014). CARACTERIZACIÓN POSTURAL EN DEPORTISTAS DE 11 A 16 AÑOS DE LA ESCUELA DE TENIS DE COMFACAUCA 2013. *MOVIMIENTO CIENTÍFICO*, 8(1), 53-60. doi:<https://doi.org/10.33881/2011-7191.%25x>

National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH]. (2010). *Occupational Hazards in Home Healthcare*. USA: DHHS. Retrieved from: [cdc.gov/niosh/docs/2010-125/default.html](http://cdc.gov/niosh/docs/2010-125/default.html)

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2019). *Organización Internacional del Trabajo [OIT]*. Retrieved from: Seguridad y salud en el trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>

- Roll , S., & Hardison, M. (2017). Effectiveness of Occupational Therapy Interventions for Adults With Musculoskeletal Conditions of the Forearm, Wrist, and Hand: A Systematic Review. *Am J Occup Ther*, 71(1), 1-12. doi:10.5014/ajot.2017.023234
- Rosario, R., & Amézquita , T. (2014). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *MEDICINA y SEGURIDAD DEL TRABAJO*, 60(234), 24-43. doi:http://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2014000100004
- Sánchez, F. (2015). Modelo de evaluación ergonómica para la exposición a riesgos musculoesqueléticos en miembros inferiores. *MAPFRE seguros*, 20-30. Retrieved from: <https://app.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n107-art2-La-genesis-de-los-TME.pdf>
- Van Eeard, D., Munhall, C., Irvin, E., Rempel, D., Brewer, S., Van der Beek, A., & Dennerlein, J. (2016). Effectiveness of Workplace Interventions in the Prevention of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders and Symptoms: An Update of the Evidence. *Occup Environ Med*, 73(1), 1-10. doi:10.1136/oemed-2015-102992
- Vernaza, P., & Sierra , C. (2005). Musculoskeletal pain and its association with ergonomic risk factors in administrative workers. *Revista de Salud Pública de la Universidad de Colombia*, 7(3), 317-326. Retrieved from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v7n3/v7n3a07.pdf>
- Vidal, A. (2016). LA POSTURA CORPORAL Y EL DOLOR ESPALDA EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA. UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. *Revista Digital de Educación Física*, 7(38), 60-70. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5351992>
- World Health Organization. (2019). *Musculoskeletal conditions*. Retrieved from: World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>

# ANEXOS

## Anexo 1. Carta de autorización y consentimiento informado

Quito, 13 de noviembre 2019

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Carta de autorización

Yo Lilian Marisol Estrada, como Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional del Centro Artístico Don Bosco, por medio de la presente Carta de Consentimiento autorizo a los estudiantes Donatella Chiaf Cadei con Pass.: YA9442241 y Rodrigo David Iza Chata con CI: 1752820298 de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a realizar el proyecto de disertación que trata sobre la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y el nivel de riesgo ergonómico en los artesanos del Centro Artístico Don Bosco Ecuador en el año 2019.

Además, hago constar que he sido debidamente informada por los estudiantes sobre el proyecto, por lo que comprendo, estoy satisfecha con la información recibida y se me han contestado todas las preguntas que he considerado conveniente que me fueran aclaradas. En consecuencia, doy mi consentimiento para recolectar la información pertinente, con la garantía de que el nombre de ninguno de los participantes del estudio será mencionado en los resultados de dicha disertación.

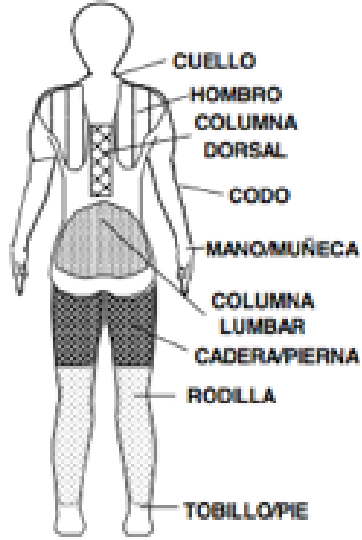
Atentamente

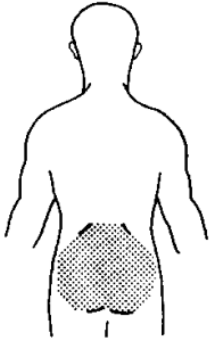
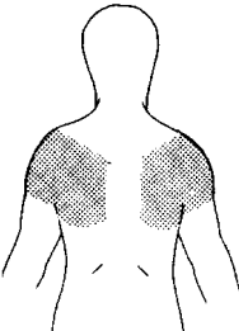
---

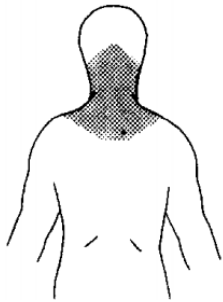
Dra. Msc. Lilian Marisol Estrada

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

## Anexo 2. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

CUESTIONARIO NÓRDICO DE SIGNOS Y SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES					
<b>1. Datos personales</b>					
Nombre:					
Edad:					
Género:					
Años o meses en la empresa:					
Horas de trabajo por semana:					
Diestro o surdo:					
<b>2. Problemas con los órganos de la locomoción</b>					
<b>¿Cómo responder el cuestionario?</b>					
En este dibujo usted puede ver la posición aproximada de las partes del cuerpo referidas en el cuestionario. Usted debe decidir cuál parte tiene o ha tenido molestias/problemas (si lo ha tenido). Por favor responda con una X en el respectivo recuadro para cada pregunta.					
			<b>Si ha tenido problemas</b>		
Ha tenido usted durante cualquier tiempo en los últimos 12 meses problemas (molestias o dolor) en:			Si tiene algún problema o molesta, ¿este le ha impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?		¿Ha tenido problemas/molestias durante los últimos 7 días?
Cuello	SI:	NO:	SI:	NO:	SI: NO:
Hombros	1. No 2. Si, en el hombro izquierdo 3. Si, en el hombro derecho 4. Si, en ambos hombros		SI:	NO:	SI: NO:
Codo	1. No 2. Si, en el codo izquierdo 3. Si, en el codo derecho 4. Si, en ambos codos		SI:	NO:	SI: NO:
Muñeca/ mano	1. No 2. Si, en la muñeca/ mano izquierda 3. Si, en la muñeca/ mano derecha 4. Si, en ambas la muñecas/ manos		SI:	NO:	SI: NO:
Espalda alta (tórax)	SI:	NO:	SI:	NO:	SI: NO:
Espalda baja (región lumbar)	SI:	NO:	SI:	NO:	SI: NO:
Una o ambas caderas o muslos	SI:	NO:	SI:	NO:	SI: NO:
Una o ambas rodillas	SI:	NO:	SI:	NO:	SI: NO:
Uno o ambos tobillos o pies	SI:	NO:	SI:	NO:	SI: NO:
<b>3. Problemas con la espalda baja</b>					

<p style="text-align: center;"><b>¿Cómo responder el cuestionario?</b></p> <p>En este dibujo usted puede ver la parte del cuerpo referida en el cuestionario. Problemas en la espalda baja significan molestias o dolor en el área indicada con irradiación o no hacia una o ambas piernas. Por favor poner una X en el respectivo recuadro para cada pregunta.</p>	
<p>1. ¿Usted ha tenido problemas en la espalda baja (molestias o dolor)? <b>Si respondió NO a la pregunta 1, no responda a las preguntas 2 a la 9</b></p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>2. ¿Usted ha estado hospitalizado por problemas de espalda baja?</p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>3. ¿Usted ha tenido cambios de trabajo o actividad por problemas de espalda baja?</p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>4. ¿Cuál es la duración total del tiempo en que ha tenido problemas de espalda baja durante los últimos 12 meses? <b>Si respondió 0 días a la pregunta 4, no responda a las preguntas 5 a 9</b></p>	<p>1. 0 días 2. 1-7 días 3. 8-30 días 4. Más de 30 días 5. Todos los días</p>
<p>5. ¿Los problemas de espalda baja han causado reducción de su actividad física en la casa o en el trabajo durante los últimos 12 meses?</p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>6. ¿Los problemas de espalda baja han causado reducción de su actividad física en actividades recreativas durante los últimos 12 meses?</p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>7. ¿Cuál es la duración total de tiempo que los problemas de espalda baja le han impedido hacer sus rutinas de trabajo (en el trabajo o en casa) durante los últimos 12 meses?</p>	<p>1. 0 días 2. 1-7 días 3. 8-30 días 4. Más de 30 días 5. Todos los días</p>
<p>8. ¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona del área debido a problemas de espalda baja durante los últimos 12 meses?</p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>9. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?</p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p><b>4. Problemas con los hombros</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>¿Cómo responder el cuestionario?</b></p> <p>Problemas de hombros significa molestias o dolor en el área indicada. Concéntrese en esta área ignorando cualquier problema que usted pueda haber tenido en partes adyacentes a esta área. Existe un cuestionario separado para cuello. Por favor poner una X en el respectivo recuadro para cada pregunta.</p>	
<p>10. ¿Usted ha tenido problemas de hombros? <b>Si usted respondió NO a la pregunta 10, no responda a las preguntas 11-17</b></p>	<p>SI:                      NO:</p>
<p>11. ¿Usted ha tenido lesiones en sus hombros en un accidente?</p>	<p>1. No 2. Si, en hombro izquierdo 3. Si, en hombro derecho</p>

	4. Si, en ambos hombros
12. ¿Usted ha tenido un cambio de trabajo o actividad por problemas de hombro?	SI:                      NO:
13. ¿Usted ha tenido problemas en los hombros durante los últimos 12 meses? <b>Si usted respondió NO a la pregunta 13, no responda a las preguntas 14 a 19</b>	1. No 2. Si, en hombro izquierdo 3. Si, en hombro derecho 4. Si, en ambos hombros
14. ¿Cuál es la duración total del tiempo en que usted ha tenido problemas de hombro en los últimos 12 meses?	1. 0 días 2. 1-7 días 3. 8-30 días 4. Más de 30 días 5. Todos los días
15. ¿El problema en sus hombros le ha causado una disminución de actividades de trabajo o en casa en los últimos 12 meses?	SI:                      NO:
16. ¿El problema en sus hombros le ha causado una disminución de actividades recreativas en los últimos 12 meses?	SI:                      NO:
17. ¿Cuál es la duración total de tiempo que el problema en su hombro le ha impedido hacer su trabajo en el trabajo o en casa durante los últimos 12 meses?	1. 0 días 2. 1-7 días 3. 8-30 días 4. Más de 30 días 5. Todos los días
18. ¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona del área debido a problemas en los hombros durante los últimos 12 meses?	SI:                      NO:
19. ¿Ha tenido problemas en los hombros en algún momento durante los últimos 7 días?	1. No 2. Si, en hombro izquierdo 3. Si, en hombro derecho 4. Si, en ambos hombros
<b>5. Problemas con el cuello</b>	
<p align="center"><b>¿Cómo responder al cuestionario?</b></p> <p>Problemas de cuello significa molestias o dolor en el área indicada. Por favor, concéntrese en esta área ignorando cualquier problema que usted pueda haber tenido en partes adyacentes a esta. Por favor poner una X en el respectivo recuadro para cada pregunta.</p>	
20. ¿Usted ha tenido problemas en el cuello, dolor o molestias? <b>Si respondió NO a la pregunta 20, no responda a las preguntas 21-28</b>	SI:                      NO:
21. ¿Usted ha sido lesionado en su cuello en su accidente?	SI:                      NO:
22. ¿Usted ha tenido un cambio de trabajo o actividad por problemas de cuello?	SI:                      NO:
23. ¿Cuál es la duración total del tiempo en que usted ha tenido problemas de cuello en los últimos 12 meses? <b>Si respondió 0 días a la pregunta 23, no responda a las preguntas 24 a 28</b>	1. 0 días 2. 1-7 días 3. 8-30 días 4. Más de 30 días

	5. Todos los días
24. ¿El problema en su cuello le ha causado una disminución de actividades de trabajo o en casa en los últimos 12 meses?	SI:            NO:
25. ¿El problema en su cuello le ha causado una disminución de actividades recreativas en los últimos 12 meses?	SI:            NO:
26. ¿Cuál es la duración total de tiempo que el problema en su cuello le ha impedido hacer su trabajo en el trabajo o en casa durante los últimos 12 meses?	1. 0 días 2. 1-7 días 3. 8-30 días 4. Más de 30 días 5. Todos los días
27. ¿Ha sido visto por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona del área debido a problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?	SI:            NO:
28. ¿Ha tenido problemas en el cuello en algún momento durante los últimos 7 días?	SI:            NO:
<b>6. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)</b>	0 (sin molestias) 1 (molestias leves) 2 (molestias moderadas) 3 (molestias intensas) 4 (molestias muy intensas) 5 (molestias insoportables)
<b>GRACIAS POR SU COLABORACIÓN</b>	

**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

### Anexo 3. Evaluación método REBA

## MÉTODO REBA

#### GRUPO A

##### Tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

##### Cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

##### Piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

#### GRUPO B

##### Brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

### Antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

### Muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

### PUNTUACIÓN GRUPO A

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

## PUNTUACIÓN GRUPO B

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

## PUNTUACIONES PARCIALES

### Incremento de la puntuación del grupo A por cargas o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

### Incremento de la puntuación del grupo B por calidad de agarre



Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

## PUNTUACIÓN FINAL

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

## PUNTUACIÓN C

### Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

## NIVEL DE ACTUACIÓN

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

**Anexo 4. Evidencia fotográfica video 13**



**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

**Anexo 5. Evidencia fotográfica video 17**



**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

**Anexo 6. Evidencia fotográfica video 19**



**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**

**Anexo 7. Evidencia fotográfica video 27**



**Elaborado por: Rodrigo Iza y Donatella Chiaf**