



**Análisis de la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga física en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá**

Evis Yarinis Cristo Villarreal

Corporación Universitaria Minuto de Dios – sede Zipaquirá

Administración en Salud Ocupacional

27 de mayo de 2021

**Análisis de la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga física en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá**

Evis Yarinis Cristo Villarreal

Trabajo de grado presentado como requisito de grado para optar al título de  
Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesora

Leidy Isabel Calderón Sierra

Corporación Universitaria Minuto de Dios – sede Zipaquirá

Administración en Salud Ocupacional

27 de mayo de 2021

### **Dedicatoria**

A Dios, por permitir un día más de vida para realizar mi proceso de estudios.

A la Universidad Minuto de Dios, por brindarme la oportunidad de adquirir el conocimiento para mi formación.

A mis padres, por su apoyo incondicional durante este proceso; y por motivarme y ayudarme a crecer como persona.

A los maestros, quienes tuvieron un arduo trabajo al trasmitirme sus conocimientos y me brindaron su apoyo durante este proceso.

**Tabla de contenido**

Resumen	9
Introducción	12
1. Planteamiento del problema	14
1.1. Pregunta problema	15
2. Justificación	16
3. Objetivos	18
3.1. Objetivo general	18
3.2. Objetivos específicos	18
4. Marco teórico	19
4.1. Marco conceptual	21
4.2. Estado del arte	22
4.3. Marco legal	24
5. Metodología	26
5.1. Tipo de investigación	26
5.2. Muestra	26
5.3. Instrumentos	27
5.4. Definición de variables	27
5.5. Resultados	28
5.5.1. Aspectos generales	28
5.6. Descripción de la actividad	29
5.7. Características sociodemográficas	30
5.8. Morbilidad sentida	31
5.9. Carga física método Owas	35
5.10. Análisis bivariado	36
6. Discusión de resultados	38

	5
7. Conclusiones	39
8. Recomendaciones	40
Referencias	41
Anexos	47

**Lista de tablas**

Tabla 1. Marco legal	24
Tabla 2. Variables del personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción	27
Tabla 3. Presencia de molestias según zona del cuerpo	32
Tabla 4. Frecuencia de la molestia en los últimos 6 meses	33
Tabla 5. Duración de la molestia	34
Tabla 6. Resultado del método Owas	35

**Lista de figuras**

Figura 1. Distribución de la variable edad	30
Figura 2. Actividades de los trabajadores de pavimentos exteriores del sector construcción (distribución de cargos)	31
Figura 3. Molestias en zonas del cuerpo	32
Figura 4. Molestias en los últimos seis meses	33
Figura 5. Duración de la molestia	34
Figura 6. Resultado método Owas	36

**Lista de anexos**

Anexo A. Formato de consentimiento informado para la participación de la investigación	47
Anexo B. Cuestionario Nórdico para la detección y análisis de los desórdenes musculoesqueléticos	48
Anexo C. Método Owas que permitió evaluar la carga postural derivada del trabajo	49

## Resumen

El propósito de este estudio es identificar la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa de construcción y obra civiles de Bogotá, dado que los desórdenes musculoesqueléticos (DME) de origen laboral generan un alto impacto en la salud de los trabajadores.

De acuerdo con estudios de los DME, su aparición se debe a diferentes factores, como el cambio biomecánico, por estar de pie todo el tiempo; o al levantamiento de cargas, fatiga, exposición larga a los periodos de trabajo, sobreesfuerzo de las extremidades superiores; por esa razón, tratar este tema a tiempo es de suma importancia para el personal de salud ocupacional y los trabajadores de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción.

Para llevarlo a cabo, se realizó un estudio de tipo descriptivo en el que se incluyeron 19 trabajadores: 18 hombres y 1 mujer, con edades entre los 36 y 64 años. Los factores más sobresalientes en este estudio fueron las condiciones laborales, las jornadas extensas de trabajo y los pocos descansos. Con respecto a la carga postural, el levantamiento de cargas, los movimientos y las posturas prolongadas o forzadas, hay que decir que afectan los brazos, hombros, muñecas, codos o antebrazos, y la zona dorsal y lumbar, que también se encuentran asociadas a los DME.

En el estudio se aplicaron dos instrumentos Owas para evaluar la carga postural y el cuestionario Nórdico para evidenciar la sintomatología o molestias en algunas partes del cuerpo de los trabajadores de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción. Con estos métodos se pudo evidenciar cuál sintomatología presentaba cada uno de ellos, y, de esa manera, se observó que había molestias en algunas partes del cuerpo. La evidencia indica que hay riesgo de padecer desórdenes musculoesqueléticos, debido a la fuerza ejercida derivada de la carga física, la manipulación de carga, las condiciones posturales que utilizan para desarrollar las actividades; a esto se le suma la carga mental, por los turnos extensos de

trabajo. El estudio se orientó hacia la necesidad de desarrollar estrategias que permitan la reducción y prevención de desórdenes musculoesqueléticos en el sector construcción.

### **Abstract**

Musculoskeletal disorders (MSD) of occupational origin, generate a high impact on the health of workers, treating this issue in time is of utmost importance for occupational health personnel and the company of exterior pavements of the construction sector.

According to studies of MSDs, it is due to different factors, such as biomechanical change due to standing all the time, lifting loads, fatigue, long exposure to work periods, overexertion of the upper extremities.

In the study, two owas instruments were applied to evaluate the postural load and the Nordic questionnaire to show the symptoms or discomfort in some parts of the body in outdoor pavement workers of a company in the construction sector with these methods it was possible to show what symptoms each of them presented, and thus it was observed that they showed discomfort in some parts of the body, The evidence indicates that there is a risk of suffering (MSD) musculoskeletal disorders due to the force exerted by the physical load, the manual handling of loads, the postural conditions used to develop the activities, to this is added the mental load, due to the extensive work shifts, the study leads us to the need to develop strategies that allow the reduction and prevention of musculoskeletal disorders in the construction sector.

The purpose of this study is to identify the osteomuscular morbidity and its relation with the postural load in the personnel of exterior pavements of a company of the construction and civil works sector in Bogota. A descriptive study was carried out where 19 workers were included, the participants were 18 men and 1 woman with ages between 36 and 64 years old, the most outstanding factors in this study were: the working conditions, the extensive work shifts, few rests. With respect to the postural load, lifting loads, prolonged and forced postures

and repetitive movements where the most affected parts were the arms, shoulders, wrist, elbow or forearms and the dorsal and lumbar area to which musculoskeletal disorders are associated.

## Introducción

Los desórdenes musculoesqueléticos afectan las partes blandas del sistema locomotor llegando a generar molestias, dolor y daños en algunas regiones del cuerpo; entre ellos están los huesos, músculos, tendones, ligamentos, entre otros. Estos se manifiestan por diferentes tareas que desarrollan los trabajadores, como los largos periodos de trabajo con posturas prolongadas, posturas forzadas y los movimientos repetitivos, que son tendientes a producir alteraciones biomecánicas.

En Colombia, en el siglo XXI, entre las enfermedades laborales más frecuentes, relacionadas con el sistema musculoesquelético, estaban el dolor lumbar, el túnel carpiano, la epicondilitis y las enfermedades discales. El porcentaje de personas afectadas clasificado por géneros es de 64.4 % hombres y 35.6 % mujeres (Sánchez Medina, 2018).

Según la valoración, todo el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción está expuesto constantemente a una carga postural, por encima de la categoría II del método Owas.

La evidencia indica que los miembros superiores de los trabajadores que desempeñan la actividad de pavimentos exteriores son los que tienen mayor riesgo de padecer desórdenes musculoesqueléticos. El estudio refiere que trabajar sentado, en combinación con posturas y herramientas inadecuadas, puede ser un factor determinante para padecer tal condición. Trabajar más de ocho horas desarrollando las actividades implica la aparición de sintomatología en algunos segmentos del cuerpo, tanto en hombres como mujeres. Las principales estructuras afectadas con la aparición de los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de pavimentos exteriores son dorsal o lumbar; también, muñeca, mano y hombros. La evidencia con la asociación entre los desórdenes musculoesqueléticos y los diversos factores a los que están sometidos los trabajadores dedicados a los pavimentos exteriores están entre leves y moderados.

Adicional a lo anterior, en puesto de trabajo, donde la producción debe ser continua, los trabajadores de pavimentos exteriores también están expuestos a varios factores organizacionales, como la alta carga de trabajo mental, el uso inadecuado de herramientas de trabajo, la antigüedad en el cargo, entre otros. De igual manera, puede influir factores sociodemográficos de la población tales como el género, peso, edad o alguna comorbilidad, todas estas variables importantes objeto de análisis.

Teniendo en cuenta que, en Colombia, los desórdenes musculoesqueléticos son una de las principales enfermedades de origen laboral, además de ser una condición altamente incapacitante; este estudio tuvo como objetivo identificar la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá en el año 2021. Para lograr este objetivo, fue necesario establecer una relación entre los factores mencionados y los síntomas relacionados con los desórdenes musculoesqueléticos, con el fin de reducir la morbilidad osteomuscular de origen laboral.

## 1. Planteamiento del problema

Los desórdenes musculoesqueléticos son uno de los principales problemas de salud que surgen como resultado de las diferentes prácticas que se realizan en el quehacer laboral. Cada año, alrededor del mundo, se producen cerca de 1710 millones de trastornos de este tipo. La patología más frecuente y habitual es la relacionada con el dolor lumbar, con más de 568 millones de casos reportados a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

Diversos factores de riesgo biomecánicos están relacionados con los distintos trastornos musculoesqueléticos, más otras causas diferentes a la exposición laboral. Hulshof et al. (2021) realizaron un metaanálisis que incluyó estudios sobre la exposición laboral a riesgos biomecánicos definidos como el esfuerzo físico, la postura exigente, los movimientos repetitivos, las vibraciones o ponerse de rodillas o en cuclillas; asimismo, levantar cargas o treparse en el lugar de trabajo, y determinaron que, la estimación de la prevalencia combinada para cualquier exposición de los factores mencionados en diferentes actividades económicas, fue de 0,76 (IC del 95 %: 0,69 a 0,84), lo que demostró que existe una alta exposición a los factores biomecánicos.

Por otro lado, de acuerdo con Reddy et al. (2016), la morbilidad musculoesquelética en una población trabajadora del sector de construcción tuvo una prevalencia de 33,8 %. La zona lumbar (20,8 %), la muñeca (11 %) y el hombro (10,4 %) fueron los segmentos más afectados. Otros lugares del cuerpo afectados fueron el cuello, la parte superior de la espalda, el codo, la cadera y los muslos. Estos desórdenes musculoesqueléticos surgen en tales trabajadores por las malas posturas, ya que, por las exigencias laborales que deben cumplir, a menudo levantan cargas inadecuadas en posiciones incómodas.

Un estudio realizado en trabajadores de la construcción en los países de la región Andina analizó los desórdenes musculoesqueléticos y encontró que el 54.3 % de los trabajadores manifestó sintomatología asociada a estos trastornos en la zona del cuello, el 53.6 % para la espalda alta y 46.4 % en la muñeca y la mano; lo anterior se relaciona con las

condiciones laborales inadecuadas en las que debe trabajar esta población, y con las organizaciones que no tienen las características adecuadas que les permitan desarrollar bien su trabajo (García-Zambrano, 2019).

M. Sánchez et al. (2017) demostraron que los desórdenes dolorosos de los discos vertebrales, tendones, ligamentos, cartílagos, músculos, articulaciones o nervios son producto de las malas condiciones con las que deben trabajar los colaboradores, en este caso, los que pertenecen a la industria de la construcción mexicana.

En cuanto al panorama colombiano, en Bogotá se llevó a cabo una investigación con trabajadores de una obra civil cuyas edades oscilaban entre los 18 y 55 años. Los resultados arrojados determinaron que, entre el 70 % y el 80 % de los casos de trastornos musculoesqueléticos se presentaban en los trabajadores de obras de construcción, con edades comprendidas entre los 30 y 55 años. Las patologías más importantes que se encontraron fueron dolor lumbar, síndrome de túnel carpiano, manguito rotador y otras afecciones en miembros superiores y espalda baja (I. García et al., 2016).

En ese sentido, tal y como afirman Oluka et al. (2020), en el sector de la construcción, la probabilidad que aparezcan síntomas de desórdenes musculoesqueléticos en cualquier parte del cuerpo proviene de la frecuencia y duración del trabajo; por esta razón, es muy importante identificar la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural que tiene el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción y obras civiles de Bogotá, con el fin de reconocer una problemática y buscar acciones y medidas que propendan y contribuyan a prevenir enfermedades de origen laboral y disminuir la probabilidad de daños en la salud de los trabajadores.

### **1.1. Pregunta problema**

¿Cuál es la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá?

## 2. Justificación

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo menciona que, «los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las dolencias de origen laboral más habituales» (2020, párr. 1); fenómeno que es usual para todos los países del mundo, como lo demuestran las cifras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que indican que, el 59 % de todas las enfermedades profesionales corresponde a TME (Sánchez Medina, 2018).

Diversas investigaciones en diferentes actividades laborales han permitido reconocer cuáles son los factores principales que potencian la aparición de los TME, comprendiendo que estas afecciones pueden presentarse por la exposición a uno o varios factores laborales.

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), los factores que se destacan están relacionados con el uso de la fuerza física, como el levantamiento, transporte, tracción o empuje de cargas; además de los trabajos repetitivos, las posturas estáticas y forzadas, la presión directa ejercida por herramientas y superficies, las vibraciones y los entornos extremos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2021), situaciones que están presentes en las condiciones laborales de los trabajadores del sector de la construcción.

Un estudio realizado en Estados Unidos evidenció que los desórdenes musculoesqueléticos son la primera causa de discapacidad y suman más de 131 millones de visitas de pacientes a los servicios médicos. El aumento significativo de la incidencia y de la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos en el miembro superior es del 60 % en ciertos puestos de trabajo, mientras que la lumbalgia es una sintomatología observable en todos los trabajadores y en todas las categorías profesionales (Vernaza y Sierra, 2005).

En Colombia, según Amorocho, Castro y Giraldo (2018), la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) determinó que las enfermedades más frecuentes en los trabajadores, en el año 2010, fueron los desórdenes musculoesqueléticos con un 84 %; el síndrome del túnel del carpo fue la más representativa con un porcentaje del 36 %, seguida de

las epicondilitis con el 11 %, el síndrome del manguito rotador con el 8,8 % y el lumbago con un 6 %.

Ante lo anterior, esta investigación no solo es importante para los trabajadores de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción y obras civiles de Bogotá, sino también para sus directivos. Los estudios realizados demuestran que, los desórdenes musculoesqueléticos generan un gran impacto en la economía de las empresas, principalmente por el ausentismo laboral, producto de las incapacidades que generan los TME (Borda, Rolón y González, 2017). Los datos recopilados en esta investigación le serán de gran ayuda a la empresa para tomar medidas y llevar el control en los puestos de trabajo y, así, minimizar la ocurrencia de las patologías de los desórdenes musculoesqueléticos que puedan afectar la productividad de la empresa del sector construcción.

De esa manera, con el siguiente proyecto se busca reconocer el estado actual frente a la sintomatología osteomuscular que esté afectando a los trabajadores de pavimentos exteriores, lo que permitirá reconocer una problemática actual y motivar la búsqueda de soluciones y medidas de control que impacten en el cuidado de su salud. Además, el proyecto impactará a la organización generando satisfacción en aspectos tales como cumplir con las normas de seguridad laboral, para que el sector construcción mitigue la presencia de enfermedades de origen laboral y, así, preserve la integridad del trabajador y controle el riesgo que se manifiesta al realizar sus actividades (Angulo-Valencia, 2013).

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

Identificar la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá en el año 2021.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Describir demográficamente la población de estudio teniendo en cuenta algunas variables sociodemográficas.

Reconocer la morbilidad sentida en el personal de pavimentos exteriores a través de la aplicación del instrumento Nórdico.

Reconocer la carga postural a la que está expuesto el personal de pavimentos exteriores a través del uso de la metodología Owas.

Estudiar la relación entre la morbilidad sentida osteomuscular y la carga postural a través de variables y estadísticas.

#### 4. Marco teórico

En los años noventa se intentó explicar, con el surgimiento de algunas teorías, el mecanismo de generación de los trastornos musculoesqueléticos o TME con una orientación hacia los factores físicos o biomecánicos (Márquez, 2015); por ejemplo, Armstrong et al. (1993) crearon un modelo relacionado con el trabajo llamado Dosis-respuesta de la patogénesis de los desórdenes musculoesqueléticos en el que se destaca la « [...] naturaleza multifactorial y plantea [...] las interacciones entre las variables: exposición, dosis, capacidad y respuesta» (Márquez, 2015, p. 86).

En ese sentido, cuando el modelo de Armstrong et al. (1993) menciona la exposición, se está refiriendo a la « [...] carga sobre los tejidos y las demandas metabólicas» (p. 86), esto hace mención a los requerimientos del trabajo que producen la dosis interna, es decir, los factores externos que, según Márquez (2015), es « [...] la geometría del lugar de trabajo y las formas de las herramientas» (p. 86), aspectos clave para determinar una postura. Entre tanto, la dosis tiene que ver con las causas que, de algún modo, afectan el «estado interno del individuo, bien sea mecánico, fisiológico, o psicológico» (Márquez, 2015, p. 86); una muestra de ello es cómo el esfuerzo de la mano hace que cambie la forma de los tejidos, situación que puede causar malestar.

Por otro lado, la carga física de trabajo manifiesta síntomas, enfermedades y discapacidades. Con relación a esto, la teoría de carga de trabajo física de Westgaard y Winkel explica la relación de la carga física y las TME. De acuerdo con los autores, hay una exposición externa relacionada con el entorno físico de trabajo: altura del plano de trabajo, el peso de los objetos y la duración de la tarea, que tiene una asociación con la exposición interna como la carga eléctrica producida por los músculos, la presión intramuscular, o la flexión o acción del brazo que darían una respuesta aguda a corto plazo, que podría derivar en desórdenes musculoesqueléticos (Márquez, 2015).

En lo que respecta a los desórdenes musculoesqueléticos, según Menzel, citado por Ordóñez et al. (2016), su origen es multifactorial, lo que significa que este tipo de desórdenes no solo son consecuencia de las diferentes situaciones que se derivan de la ejecución de una tarea en el trabajo, también de los factores psicosociales, pues hay una conexión entre los desórdenes musculoesqueléticos asociados a los problemas de las extremidades superiores y la espalda, y el estrés producido por factores, como «[...] el conflicto de roles, la amenaza del daño o lesiones físicas, abuso verbal, la incapacidad de decisión el liderazgo» (p. 30).

En lo que respecta a la postura, tiene que ver con la posición mantenida que adoptan una o varias articulaciones en un tiempo más o menos prolongado. Las diferentes posturas forzosas que se adoptan son un «factor de riesgo descrito y justificado en los estudios epidemiológicos» (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSHT], 2015, párr. 36), dado que causan desórdenes por traumas acumulativos, debido a que las fuerzas internas son mayores a las actividades laborales, eso hace que se afecten diferentes partes del sistema musculoesquelético; y otras, como los «tendones y sus vainas, músculos, nervios y articulaciones» (INSHT, 2015, párr. 36), alteraciones que pueden causar en el trabajador daños severos a nivel orgánico y conducirlo a una alteración funcional incapacitante (Rodgers, et al. 1992; Garg, 1991; Nogareda, et al. 1997, citado por Montiel et al., 2006).

Por su parte, Andrade (2016) menciona que, la teoría de la carga postural explica las alteraciones de la postura y halla una relación entre los factores físicos y psicológicos, lo que quiere decir que las malas posturas, el estado de ánimo y los rasgos de la personalidad aumentan la curvatura de la columna de los músculos que conforman la cadena posterior y debilitan la contracción muscular.

Para terminar, según Vásquez (2017), Frank Bird define la teoría de la causalidad como una experiencia administrativa y operativa que tiene como fin contrarrestar el impacto negativo «[...] de las pérdidas potenciales o reales, que resultan de los acontecimientos no deseados relacionados con los peligros de la operación la cual requiere de la aplicación de los

conocimientos y técnicas de administración profesional» (párr. 12), en métodos y procedimientos de trabajo que buscan reducir las pérdidas que se derivan de los eventos no deseados.

#### 4.1. Marco conceptual

**Ausentismo laboral:** es un patrón habitual, esto es, algo que se repite y ocasiona ausencias en el puesto de trabajo (Endered, s.f.).

**Carga de trabajo:** son los requerimientos psicofísicos con los que cumple el trabajador a lo largo de su jornada laboral (Croem, s.f.).

**Carga postural:** posiciones de trabajo que dejan de estar en una posición natural (confort) para pasar a una forzada (Ergonomía local, 2019).

**Condiciones de trabajo:** aspecto cualquiera que deja posibles consecuencias negativas y que afecta la salud de los trabajadores (Istas. s.f.).

**Desórdenes musculoesqueléticos:** son las lesiones que actúan sobre el aparato locomotor y sus estructuras cercanas; por ejemplo: los músculos, los tendones, las bolsas serosas que rodean las articulaciones, los ligamentos, los nervios y los vasos sanguíneos (Prevencionar, 2014).

**Dolor lumbar:** es la pérdida de las funciones propias de la columna que se vinculan con el desgaste normal de las articulaciones (NIH, s.f.).

**Enfermedad laboral:** es contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherente a la actividad laboral (Ley N.º 1562, 2012).

**Epicondilitis:** es la afectación de la inserción a nivel del codo de los músculos flexores dorsales de la mano (Infosalus, 2021).

**Extremidades superiores:** se conforman por brazo, antebrazo, muñeca y mano (Andrade, 2015).

**Factor de riesgo:** hace alusión a cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión (OMS, s.f.).

**Lumbalgia:** dolor muscular en la parte inferior o baja de la espalda que causa aumento de rigidez muscular (Callejo, s.f.).

**Lumbalgia mecánica:** dolor lumbar de corta duración que se incrementa con los movimientos o las cargas. Mejora con reposo y calor local (Blázquez, 2020).

**Morbilidad:** es el índice de individuos enfermos en un tiempo y lugar determinado (significados.com, 2020).

**Morbilidad sentida:** autovaloración que la población hace de su estado de salud; los datos obtenidos se compilan en la encuesta de salud (Eustat, 2021).

**Patología:** es una rama de la medicina que se enfoca en investigar el desarrollo de las enfermedades que afectan a los seres humanos a nivel estructural, bioquímico y funcional (Adrián, 2021).

**Prevalencia:** es la proporción de personas de una población que presentan el evento en un tiempo determinado (Hospital Universitario Ramón y Cajal, s.f.).

**Riesgo biomecánico:** es la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético por el tipo de intensidad de actividad física que se lleva a cabo en el trabajo (Cenea, 2021).

**Síndrome del túnel del carpo:** es un paso estrecho de ligamentos y huesos en la base de la mano que contiene nervios y tendones (Medline Plus, s.f.).

#### 4.2. Estado del arte

Los desórdenes musculoesqueléticos comprenden más de 150 trastornos que son repentinos y de corta duración, y que dan origen a enfermedades crónicas que causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanente. Según Cieza et al., citados por la Organización Mundial de la Salud (2021), este tipo de trastornos tiene una carga mundial de morbilidad de 1710 millones de personas de todas las edades alrededor del mundo. De acuerdo con la OMS, «[...] la Región del Pacífico Occidental de la OMS, con 427 millones, y la Región de Asia Sudoriental, con 369 millones» (párr. 5). Según pronósticos de la OMS, los

trastornos aumentarán en un futuro en los países de ingresos bajos y medios (Hartvigsen et al. citados por OMS, 2021). La causa más frecuente de discapacidad en habitantes en 160 países es el dolor lumbar, a la vez, es el factor que más contribuye a la carga general de trastornos musculoesqueléticos (OMS, 2021).

En Dinamarca se adelantaron estudios entre un grupo de trabajadores del sector construcción, los esfuerzos físicos son los causantes del dolor corporal o trastorno musculoesquelético; ese hallazgo llevó a crear un entorno social y organizativo que propendió por el cuidado del cuerpo, mediante la reducción del ritmo de trabajo. Con el primer estudio se demostró la reducción del dolor y la lumbalgia, gracias a que disminuyeron el agotamiento, la fatiga física y mental; en el segundo estudio se consideraron en los niveles más altos el esfuerzo físico (95 %), la fatiga corporal (95 %), la fatiga mental (95 %) y el dolor lumbar (95 %) cuando las jornadas laborales eran extensas en el área de la construcción. Para evitar la tensión en el trabajo, tres de los trabajadores encuestados propusieron, como solución, la reducción de las horas extra laborales (Ajslev et al., 2017).

Merkus et al. (2019) realizaron un estudio en Noruega en el sector construcción en el que se evaluó el esfuerzo físico a nivel de grupo, lo cual permitió reconocer que los trabajadores de mayor edad tenían más demanda física en comparación con los jóvenes. En la investigación se realizaron algunas evaluaciones de capacidad funcional, cabe aclarar que una limitante de este estudio fue no seguir el desarrollo de los cambios que pudieron dar lugar a una mejora en la salud de los trabajadores. Los esfuerzos físicos que hacían los trabajadores de mayor edad resultaban desfavorables para ellos porque manifestaban presencia de dolor en los hombros y en la espalda baja. En este sentido, Nygard et al. (1991), citados por Merkus et al. (2019), sugieren que tanto la fuerza como la capacidad disminuyen con la edad, esto es preocupante porque las demandas físicas están asociadas a los desórdenes musculoesqueléticos y estos pueden tener efectos negativos en la salud de los trabajadores de mayor edad.

Según Zambrano (2019), Castro et al. realizaron en Ecuador, en el año 2018, un estudio en el sector construcción con el que pudieron concluir que, la exposición al tiempo prolongado no era la única asociación al desarrollo de las TME, pues no en todos los casos el trabajador tiene una antigüedad importante en la compañía; se encontraron asociaciones estadísticas significativas con la prevalencia de molestias con dolor en cualquier región corporal por la manipulación de las cargas mayores a las permitidas; el estudio evidenció que entre más peso se levanta, se incrementa el nivel de síntomas de los desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral.

Una investigación en Etiopía valoró el grado de lesión de los trabajadores del sector construcción. Los métodos que se utilizaron en esta investigación fueron encuestas, entrevistas y recolección de datos que incluyeron detalles sociodemográficos. Durante su ejecución, se revelaron varios factores asociados a las lesiones ocupacionales, entre estas, la falta de programas de salud y seguridad, de educación formal, campañas contra el tabaquismo, el insomnio, el consumo frecuente de alcohol; del mismo modo, capacitación sobre las horas de trabajo extendida, el trabajo nocturno o con exigencia física. Los datos recolectados permitieron implementar estrategias encauzadas a la prevención y control de las lesiones ocupacionales (Tadesse & Israel, 2016).

#### 4.3. Marco legal

La tabla 1 registra la normatividad vigente en Colombia relacionada con la actual investigación, con el fin de presentar el sustento científico del estudio.

**Tabla 1**

*Marco legal*

<b>Norma</b>	<b>Institución normalizadora</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aporte al proyecto</b>
Ley 9 Título III Artículos del 80 al 144	Ministerio de Salud	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus lugares de trabajo.	1979 Aporta los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel

de higiene y seguridad industrial.

Resolución 2400 Título x, Capítulo 1 Artículo 392	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	1979	Establece el peso máximo permitido del levantamiento de cargas en mujeres y hombres, y otras disposiciones para levantamiento de cargas
Resolución 2844 Artículo 1	Ministerio de Protección Social	Adopta las guías de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para dolor lumbar y enfermedad discal.	2007	Enfermedad discal relacionada con la manipulación de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.
NTC 5723	ICONTEC	Establece recomendaciones biomecánicas para diferentes áreas en el lugar de trabajo.	2009	Evaluación de postura de trabajo estático.
GTC 045 Primera actualización	Consejo Colombiano de seguridad e ICONTEC	Guía para identificar peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.	2010	Se utiliza para la identificación de peligros y valoración de los riesgos del personal de pavimentos exteriores del sector construcción.
Ley 1562 Artículo 4	Congreso de Colombia	Modifica el sistema de riesgos laborales y dicta otras disposiciones en materias de salud ocupacional.	2012	Define enfermedad laboral.
Decreto 1477 Sección II Parte B Grupo XII	Ministerio del Trabajo	Expide la tabla de enfermedades laborales	2014	Incluye agentes biomecánicos, etimológicos y factores de riesgo, según la labor desempeñada.
Decreto 1072 Capítulo 6 Artículo 2.2.4.6.1.5	Ministerio del Trabajo	Decreto único reglamentario del sector trabajo, que reúne todas las normas reglamentarias en materia laboral.	2015	Establece las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora.
Decreto 1072 Capítulo 11 Artículo 2.2.4.11.4	Ministerio del Trabajo	Decreto único reglamentario del sector trabajo.	2015	Establece multas para quienes desacaten las normas de seguridad y salud en el trabajo, implementación del sistema de vigilancia epidemiológica, obligación del contratante.

Fuente: elaboración propia basada en la normatividad colombiana

## **5. Metodología**

### **5.1. Tipo de investigación**

El presente estudio es de tipo descriptivo bivariado de corte transversal. Veiga De Cabo, De La Fuente y Zimmermann (2008) indican que los estudios descriptivos permiten medir la presencia, las características o la distribución de un fenómeno en una población considerando un tiempo determinado.

Adicional a lo anterior, el análisis bivariado permite reconocer la relación entre dos variables, con el fin de dar una explicación, comprensión y predicción a los fenómenos, algo necesario en la determinación de la asociación y causalidad de las variables (Sulbarán, 2012).

En esta investigación se indagó la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en una población de trabajadores de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá, que busca reconocer si la presencia de molestias osteomusculares es un fenómeno que depende de la carga postural adoptada por los trabajadores para el desempeño de sus labores.

### **5.2. Muestra**

La empresa del sector de la construcción y obras civiles de Bogotá se dedica a la ejecución y mantenimiento de diferentes tipos de obras civiles, urbanas y arquitectónicas; razón por la que cuenta con diferentes dependencias y una gran diversidad de puestos de trabajo.

Para la presente investigación se tomó como objeto de estudio los trabajadores adscritos a la labor de pavimentos exteriores que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: antigüedad de 1 año en el puesto de trabajo, participación voluntaria en el estudio y firma del consentimiento informado.

En el puesto de trabajo mencionado se encuentran vinculados veinte trabajadores en total; de estos, diecinueve participaron de forma voluntaria en la investigación. Uno de los trabajadores fue excluido por no cumplir el tiempo de vinculación.

### 5.3. Instrumentos

**Método Owas.** El método Owas permite evaluar la carga postural derivada del trabajo. Es un método observacional, según la posición de la espalda, brazos, las piernas y la manipulación de la carga, que realiza la codificación de la postura y determina la categoría de riesgo. Este método fue aplicado a diecinueve trabajadores de pavimentos exteriores del sector construcción que fueron observados entre 20 y 40 minutos durante la ejecución de cada actividad.

**Cuestionario Nórdico.** Es un cuestionario que se utiliza para la valoración de la sintomatología o molestias en diferentes partes cuerpo. Este método se aplicó en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción para detectar la existencia de síntomas que no se habían manifestado como una enfermedad. El cuestionario fue aplicado en cada uno de los trabajadores y permitió compilar información sobre los posibles factores que causan desórdenes musculoesqueléticos.

### 5.4. Definición de variables

**Tabla 2**

*Cuadro de variables*

Nombre de la variable	Descripción de la variable	Tipo de variable	Naturaleza de la variable	Unidad de medida
Sexo	Hace referencia al género del entrevistado	Cualitativa	Nominal	Hombre Mujer
Edad	Presenta el número de años cumplidos del individuo	Cuantitativa	Discreta	Número entero de años cumplidos.
Actividad que desempeña	Hace referencia a la tarea principal que desarrolla el entrevistado	Cualitativa	Nominal	Paletero Conductor Aseo Mezclador de pintura Palero Relevo Pintor Carretilleros
Tiempo de antigüedad en la labor	Tiempo laborado en el área de pavimentos exteriores	Cuantitativa	Discreta	Sí

Presencia de molestias en alguna parte del cuerpo	Percepción de dolor o molestia	Cualitativa	Nominal	Sí
Tiempo de aparición de la molestia	Tiempo de aparición de síntomas	Cuantitativa	Discreta	Sí
Reubicación laboral	Ha necesitado cambio de puesto de trabajo	Cualitativa	Nominal	Sí
En los últimos 12 meses ha sentido la molestia	Ha tenido molestia o dolor en el último año	Cualitativa	Nominal	Sí
En los últimos 12 meses cuánto tiempo ha sentido la molestia	Duración del dolor o molestia en días	Cualitativa	Nominal	Sí
Duración de la molestia	Duración del dolor en la parte del cuerpo	Cuantitativa	Discreta	Sí
La molestia impide el trabajo	Ausencia por molestias osteomusculares	Cualitativa	Nominal	Sí
Tratamiento	Tratamiento recibidos	Cualitativa	Nominal	Sí
Calificación de la molestia	Medida del dolor o molestia en número	Cualitativa	Nominal	Sí
Clasificación Owas	Evaluación postural derivada del trabajo en categorías	Cuantitativa	Continua	Sí

Fuente: elaboración propia

## 5.5. Resultados

### 5.5.1. Aspectos generales

Los trabajadores dedicados a los pavimentos exteriores son personas que realizan una gran variedad de actividades con el fin de reparar, construir, mejorar y mantener carreteras principalmente de asfalto; para lograr lo anterior, los trabajadores se clasifican en varias actividades que se relacionan a continuación.

## 5.6. Descripción de la actividad

**Paleteros:** este rol le obliga a quien lo haga, permanecer de pie durante toda la jornada laboral. Estos trabajadores son los que realizan la señalización con las paletas; por tanto, son las personas encargadas de mantener la señalización del área donde se ejecuta la actividad.

**Paleros:** actividad que les obliga a los trabajadores a estar de pie, con la espalda inclinada lateralmente con un ángulo de giro, con las piernas flexionadas, y un peso mayor a 20 kg y ambos brazos por debajo de los hombros durante su desarrollo. Son las personas encargadas de mover, esparcir, recoger el pavimento sobrante y ubicarlo donde haga falta, dado que la máquina no llega a todas partes.

**Conductor de maquinaria pesada:** este rol precisa que el trabajador esté sentado con la espalda recta inclinada y girada a menos de 20°, con los brazos debajo del hombro. La manipulación fuerza requerida es menor a 10 kg. El receso es de una hora durante la jornada laboral. Son las personas encargadas de esparcir el pavimento en el área asignada.

**Oficios varios:** el trabajador debe estar durante la jornada laboral de pie con las rodillas flexionadas, los brazos debajo del nivel del hombro, espalda inclinada con ángulo de giro. La manipulación de fuerza es menor a 20 kg. Es la persona encargada de mantener el área de trabajo organizada y limpia.

**Pintores:** exige que el trabajador esté de pie con las rodillas flexionadas, los brazos debajo de los hombros, la espalda recta inclinada girada. La fuerza requerida es mayor a 20 kg. Son las personas encargadas de hacer las líneas rectas de colores (amarillos o blancas) en el pavimento con la pintura.

**Relevos:** este rol obliga al trabajador a estar de pie, sentado, con rodillas flexionadas espalda inclinada, girada y recta. Con una manipulación de fuerza menor a 20 kg. Es la persona encargada de cubrir las áreas de trabajo para los recesos.

**Carretileros:** el trabajador debe estar de pie, con los brazos debajo de los hombros y la espalda recta girada inclinada. La manipulación de la fuerza es mayor a 20 kg. Son las personas encargadas de movilizar las herramientas manuales y mecánicas, recolectar los residuos y transportar materiales.

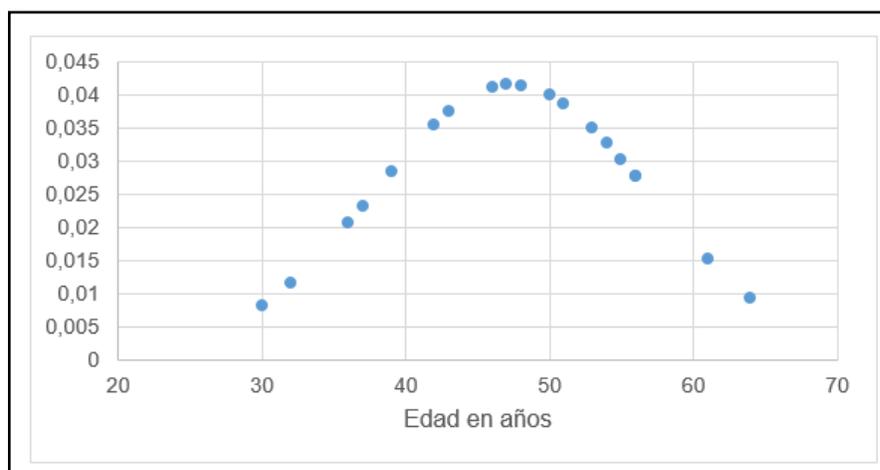
### 5.7. Características sociodemográficas

Con respecto a las variables sociodemográficas, se tuvo en cuenta la edad, el género, el tiempo de antigüedad en el desarrollo de la labor y la actividad que desempeña el trabajador al momento de la valoración. Es importante mencionar que, los trabajadores de pavimentos exteriores se encuentran formalizados y están afiliados al sistema de seguridad social integral, además que cumplen una jornada laboral de ocho horas.

En relación con el género, la mayoría pertenece al masculino (18 hombres), solo hay una mujer vinculada a este grupo. Frente a la edad, el rango se encuentra entre los 30 y 64 años, con una media de 47.37 años y una mediana de 48, la desviación estándar es de 9.60, lo que demuestra que hay una gran dispersión entre los datos, la figura 1 presenta la distribución de la variable.

#### **Figura 1**

Distribución de la variable edad



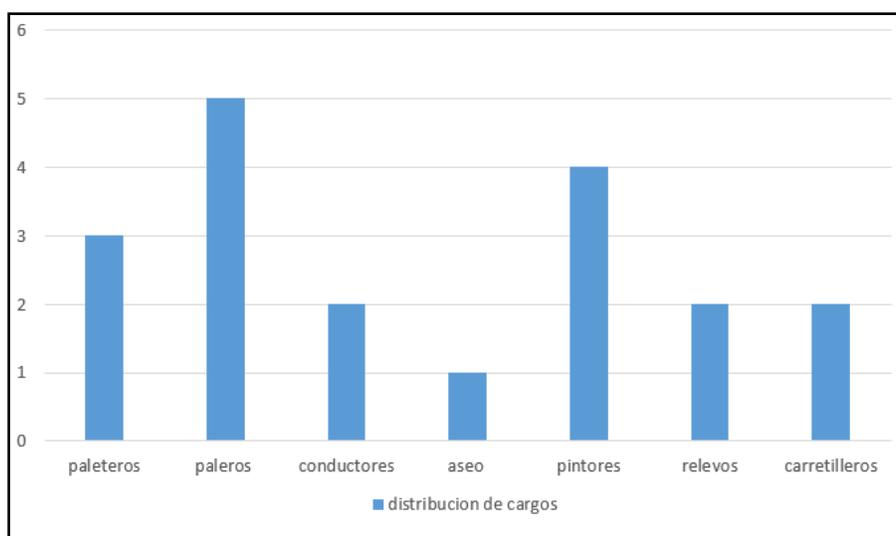
Fuente: elaboración propia

Frente a los años de antigüedad en la labor, se encuentra un tiempo mínimo de 3 años y un máximo de 26 años, con una media de 10,79 y una mediana de 9, la desviación estándar es de 6,94. No hay una distribución normal con respecto al tiempo de antigüedad, debido a la variabilidad de los años.

Los entrevistados desarrollan diferentes actividades en el puesto de trabajo de pavimentos exteriores, en ese sentido la distribución es de tres paleteros, cinco paleros, dos conductores, una aseadora, cuatro pintores, dos relevos, dos carretilleros (ver figura 2).

### **Figura 2**

Actividades de los trabajadores de pavimentos exteriores del sector construcción (distribución de cargos)



Fuente: elaboración propia

### **5.8. Morbilidad sentida**

La morbilidad sentida hace referencia a la información que expresa el individuo frente a su estado de salud. Con respecto a lo anterior, el 31,57% (n=6) de los encuestados manifestaron sentir alguna molestia osteomuscular en alguna zona del cuerpo. La tabla 3 presenta la discriminación del segmento del cuerpo en el que se expresó la molestia.

**Tabla 3**

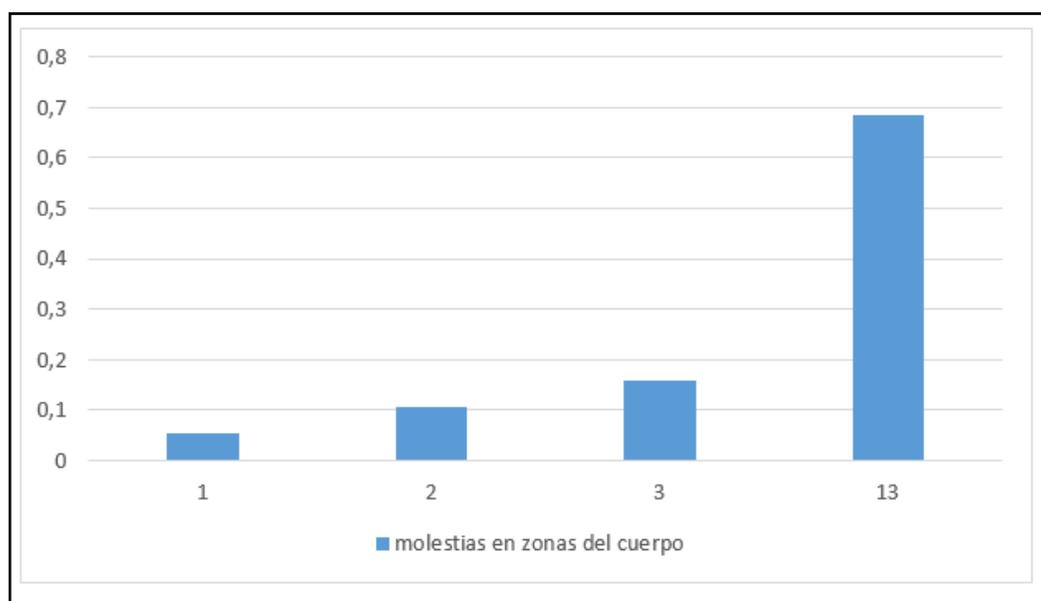
Presencia de molestias según zona del cuerpo

Zona	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa en porcentaje
Sin molestias	13	0,6842	68,4 %
Cuello	0		
Hombro	2	0,1053	10,5 %
Dorsal o lumbar	3	0,1579	15,8 %
Codo o antebrazo	0		
Muñeca o mano	1	0,0526	5,3 %

Fuente: elaboración propia

**Figura 3**

Molestias en zonas del cuerpo



Fuente: elaboración propia

Con respecto al tiempo que el individuo lleva presentando la molestia, este varía entre 1 mes y 4 años, teniendo en cuenta que el tiempo de aparición de la molestia ha sido diferente para cada uno de los encuestados. Antes de la realización de la encuesta, los trabajadores llevaban entre 1 mes y 4 años manifestando molestias osteomusculares en su salud (1 mes, 2 meses, 4 meses, 7 meses, 3 años y 4 años).

Adicional a lo anterior, se indagó sobre la frecuencia de la molestia en los últimos 6 meses. La tabla 4 presenta el comportamiento de la variable; se considera como aspecto importante de los seis individuos que ninguno manifestó que su molestia fuera constante, el 15,8% (n=3) expresó no sentir la molestia entre 8 y 30 días, y el 10,5% de 1 a 7 días en los últimos 6 meses.

**Tabla 4**

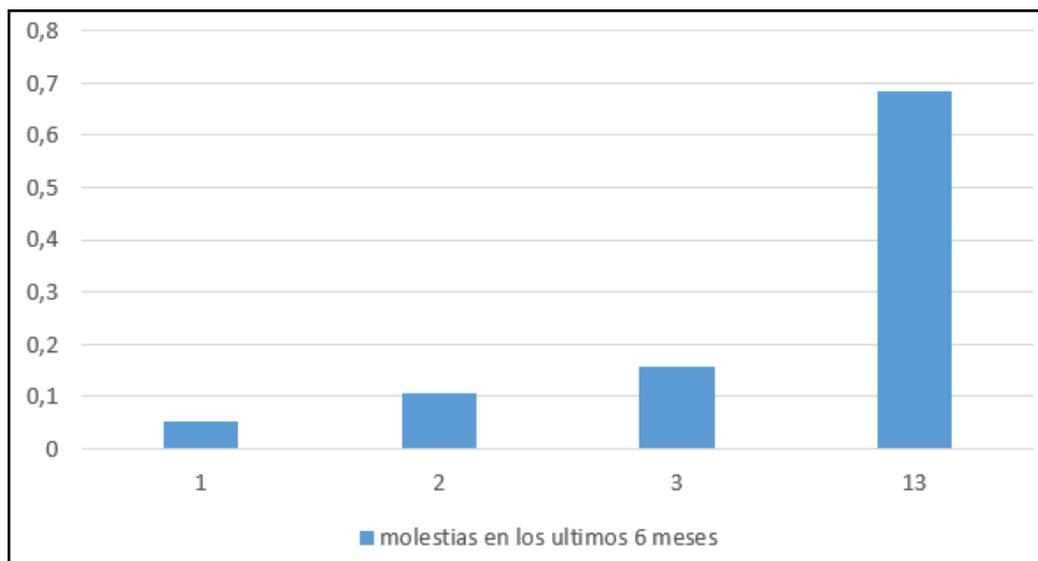
Frecuencia de la molestia en los últimos 6 meses

Frecuencia de las molestias	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa en porcentaje
Sin molestias	13	0,6842	68,4 %
1 - 7 días	2	0,1053	10,5 %
8 - 30 días	3	0,1579	15,8 %
Siempre	0		
No es seguido	1	0,0526	5,3 %

Fuente: elaboración propia

**Figura 4**

Molestias en los últimos seis meses



Fuente: elaboración propia

La tabla 5 presenta el tiempo en horas o en días que dura cada una de las molestias; dos de los individuos expresan que su malestar muscular dura entre 1 y 4 semanas, seguido de 3 individuos que manifestaron que dura entre 1 y 24 horas.

**Tabla 5**

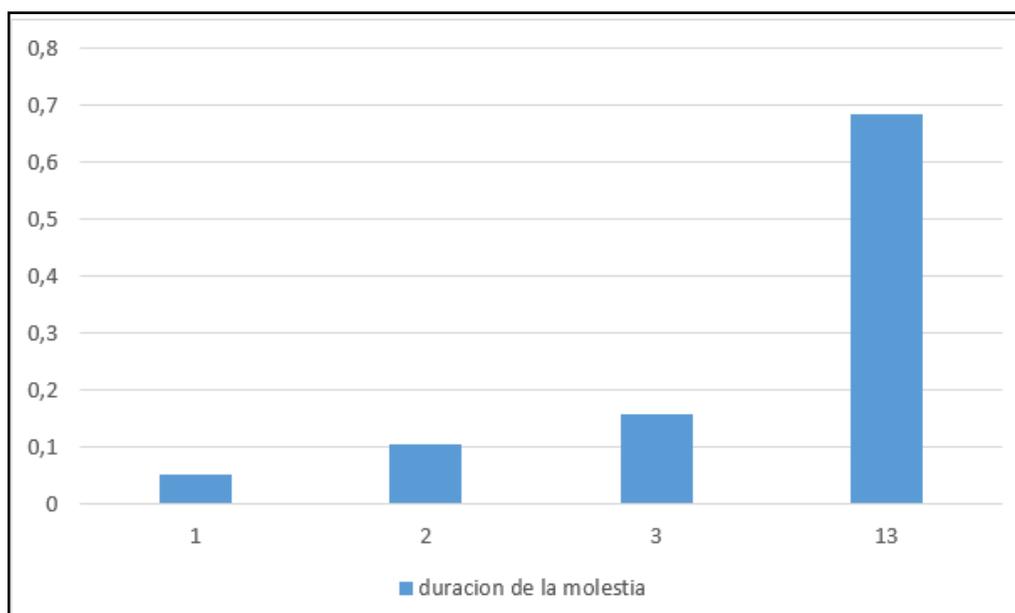
Duración de la molestia

Duración de la molestia	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa en porcentaje
Menos de 1 hora	0		
Entre 1 y 24 horas	3	0,15789	15,8 %
Entre 1 y 7 días	1	0,05263	5,3 %
Entre 1 y 4 semanas	2	0,10526	10,5 %
Más de un mes	0		
No aplica	13	0,68421	68,4%

Fuente: elaboración propia

**Figura 5**

*Duración de la molestia*



Fuente: elaboración propia

Los encuestados que presentaron molestias en algún segmento de su cuerpo obtuvieron una calificación de leve a fuerte; tres personas manifestaron una molestia leve, y tres evaluaron la molestia como moderada, esta molestia moderada corresponde al segmento de la espalda dorsal o lumbar.

El estudio permitió reconocer que solo uno de los individuos con molestia dorsal o lumbar ha requerido reubicación y su molestia le ha impedido realizar sus labores; además, reconoce que ha tenido que recibir tratamiento médico. Por otro lado, los 5 trabajadores restantes con molestias osteomusculares aún no han necesitado de tratamiento o reubicación.

### 5.9. Carga física método Owas

El método Owas permite reconocer la carga física derivada de las posturas adoptadas en el trabajo, valorando la posición de los brazos, las piernas y la espalda; además del peso manipulado durante la postura. Cada postura se clasifica en una de las 4 categorías de riesgo.

La tabla 6 presenta las características de la variable del método Owas, en esta se reconoce cuál es la categoría de riesgo para las posturas que adoptan los 19 trabajadores de pavimentos exteriores objeto de esta investigación.

**Tabla 6**

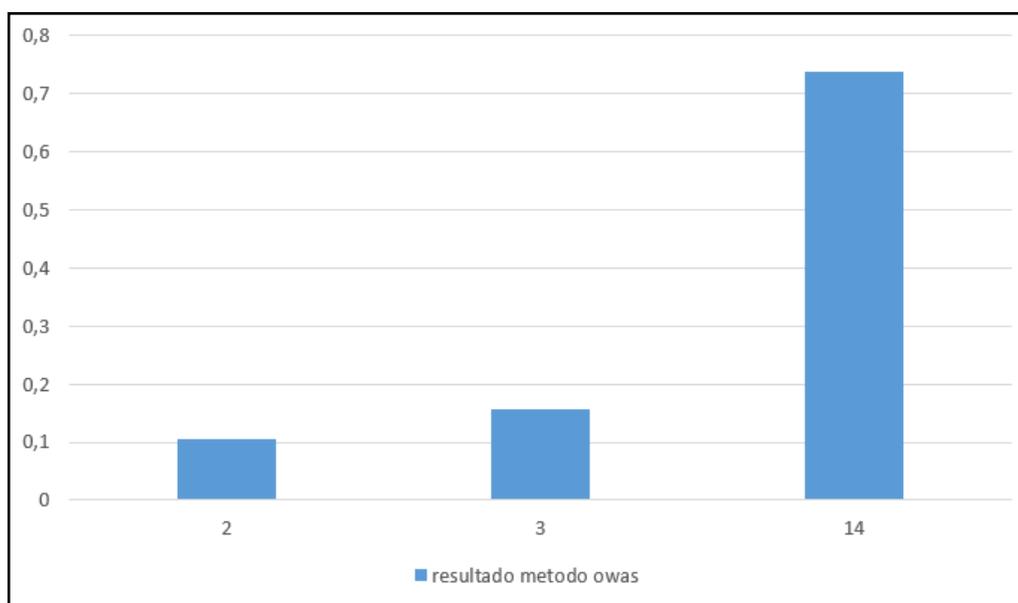
Resultado del método Owas

Método Owas	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa en porcentaje
Postura normal y natural	0	0	0,0 %
Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético	3	0,1578	15,8 %
Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético	14	0,7368	73,7 %
Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético	2	0,1052	10,5 %

Fuente: elaboración propia

**Figura 6**

Resultado método Owas



Fuente: elaboración propia

El 73,7 % (n=14) de los trabajadores adopta posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y reconocen que, torcer la espalda o flexionar el tronco, mantener uno o los dos brazos por encima del hombro, flexionar ligeramente las rodillas, levantar más de 10kg de peso, entre otras, son posturas que ponen en riesgo la salud osteomuscular.

#### 5.10. Análisis bivariado

Al reconocer que la mayoría de las variables de este estudio son cualitativas, no es posible determinar la correlación de Pearson que se usa para identificar una relación estadística entre variables cuantitativas, razón por la que se relaciona la morbilidad sentida y la categorización del riesgo Owas con la prueba de chi-cuadrado, el cual permite rechazar o aceptar la hipótesis nula de esta investigación, que corresponde a que la variable presencia de molestias osteomusculares es independiente de la carga física.

El cálculo de chi-cuadrado ( $X^2$ ) se realizó utilizando el paquete de software Excel 2010, y se usaron los parámetros de probabilidad del 5 % y 2° de libertad. Se realizó el cálculo del

chi-cuadrado inverso para reconocer el  $X^2$  de tabla. El cálculo de  $X^2$  fue calculado con la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(A_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Los resultados fueron  $X^2$  de tabla de 5,9914 y el  $X^2$  calculado de 5,7765. Teniendo en cuenta lo anterior, el resultado de  $X^2$  acepta la hipótesis nula y no relaciona la morbilidad sentida osteomuscular con carga postural.

## 6. Discusión de resultados

En el presente estudio se determinó el análisis de la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá.

Al describir el perfil sociodemográfico y laboral de los trabajadores de pavimentos exteriores, las edades más representativas de los trabajadores que hicieron parte de la encuesta oscilan entre los 36 y 62 años, por esa razón, se aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método Owas; además, se analizaron los síntomas relacionados con los desórdenes musculoesqueléticos.

En la presente investigación, el género masculino presenta afecciones en las siguientes partes del cuerpo: codo o antebrazo, muñeca o mano, hombros, zona dorsal o lumbar. Adicionalmente, los factores de riesgo biomecánicos reportados por los trabajadores de la empresa de pavimentos exteriores: levantamiento de carga sin ayuda, movimientos repetitivos, mantener la misma postura durante una jornada laboral, tal como se refiere en el marco teórico y marco conceptual de este estudio, evidencian que las posiciones posturales producen cansancio, fatiga y dolor; todas estas relacionadas con los desórdenes musculoesqueléticos.

Por otra parte, es importante que el trabajador participe en una discusión relacionada con el diseño de las herramientas, las condiciones de trabajo, los equipos de trabajo, los programas de reentrenamiento y educación; asimismo, que reporte al empleador o profesional en salud ocupacional los síntomas o factores de riesgo relacionados con los desórdenes musculoesqueléticos de forma inmediata para tomar las medidas de intervención en el área.

El estudio permitió reconocer que solo uno de los individuos con molestia dorsal o lumbar ha requerido reubicación y su molestia le ha impedido realizar sus labores; además, reconoce que ha tenido que recibir tratamiento médico. Por otro lado, los 5 trabajadores restantes con molestias osteomusculares aún no han necesitado de tratamiento o reubicación.

## 7. Conclusiones

Los trabajadores de pavimentos exteriores se enfrentan a cargas posturales que representan un riesgo para su salud y bienestar osteomuscular, pese a lo anterior la investigación no permite concluir que la carga postural se relacione con la morbilidad sentida manifestada por algunos de ellos, pero se considera que existe suficiente evidencia científica para considerar que las posturas forzadas y otros factores de riesgo osteomuscular son causales de los desórdenes osteomusculares.

Las partes del cuerpo relacionadas con molestias por los sujetos de la investigación, fueron muñeca o mano, hombro, dorsal o lumbar, codo y antebrazo, situación que se relaciona empíricamente con las actividades que desarrollan durante su labor, frente a lo anterior se sugiere investigar la problemática de los TME en trabajadores del sector de la construcción, debido a que el presente estudio tuvo una población muy pequeña que no obtuvo resultados concluyentes.

Se hace necesario implementar medidas de intervención al puesto de trabajo y factores de riesgo biomecánicos en el sector de la construcción para prevenir los desórdenes musculoesqueléticos, los cuales se manifiestan por diferentes tareas que desarrollan los trabajadores, como los largos periodos de trabajo con posturas prologadas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, tendientes a producir alteraciones biomecánicas que afectan las partes blandas del sistema locomotor y llegan a generar molestias, dolor y daños en algunas partes del cuerpo.

## 8. Recomendaciones

La literatura sugiere que la intervención de los factores de riesgo biomecánico como las posturas prolongadas y forzadas, el levantamiento de cargas y los movimientos repetitivos, es una de las medidas más importante que permite la prevención de las lesiones y los TME. Para lo anterior se hace necesario realizar un análisis de carga postural, carga de trabajo, profesiograma, entre otras estrategias que permitan reconocer claramente los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de la construcción e intervenirlos a través de la eliminación o la mitigación.

Se sugiere una intervención inmediata con los trabajadores de la presente investigación que permita mejorar su carga postural, además de evaluar medicamente las personas con morbilidad sentida para hacer una intervención oportuna.

La metodología participativa propuesta por el instrumento Nórdico y el método Owas es importante, debido a que no solo incluyen los factores de salud que afectan al trabajador, sino que también permite la participación directa de las personas afectadas, para implementar estrategias de intervención, como estilos de vida saludables; a la vez deja realizar seguimiento y valoración oportuna a cada uno de los trabajadores, intervenir los factores de riesgos presentes en el lugar de trabajo. Se deben tener en cuenta las actividades extralaborales y realizar exámenes periódicos ocupacionales; también, continuar retroalimentado al personal de pavimentos exteriores sobre la exposición a los riesgos biomecánico y desórdenes musculoesqueléticos, desarrollar un ambiente participativo en el que tengan lugar alternativas de solución por la población trabajadora, realizar actividad física con el fin de mejorar la capacidad funcional de los trabajadores; de esta forma, se puede contribuir a la prevención de los desórdenes musculoesquelético de la población trabajadora del sector construcción.

## Referencias

Adrián, R. (2021). *Definición de patología*. Concepto/Definición.

<https://conceptodefinicion.de/patologia/>

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020). *Trastornos*

*musculoesqueléticos*. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Amorocho, A., Castro, A. y Giraldo, C. (2018). *Sintomatología músculo esquelética en los administrativos de la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira en los años 2017-2018* [Tesis de pregrado, Fundación Universitaria del Área Andina]. Archivo digital.

<https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/2730/Sintomatolog%C3%ADa%20m%C3%BAsculo%20esquel%C3%A9tica%20en%20los%20administrativos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Andrade-González, J.A. (2016). La postura humana y su reeducación. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 8(2), 231-240.

Andrade, M. (Noviembre de 2015). *Definición de extremidades*. Definición ABC.

<https://www.definicionabc.com/ciencia/extremidades.php>

Angulo-Valencia, R. (2013). *Mejoramiento de las condiciones biomecánicas de los puestos de trabajo en el área de producción de la empresa «Asa Industries»* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. Archivo digital.

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5852/T03868.pdf;jsessionid=BD15223C2A9C1ED2A5B7173792DC0AF9?sequence=1>

Ajslev, N., Persson, R. & Andersen, L. (2017). Contradictory individualized self-blaming: across sectional study of associations between expectations to managers, coworkers, one-self and risk factors for musculoskeletal disorders among construction workers. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 18-13. DOI 10.1186/s12891-016-1368-1

- Blázquez, J. (2020). *Lumbalgia Mecánica*. Isolution. <https://fisiolution.com/noticias/lumbalgia-mecanica/>
- Borda, M. C.; Rolón, E. y González, J. (2017). Ausentismo laboral: impacto en la productividad y estrategias de control desde los programas de salud empresarial. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/13583>
- Callejo, A. (s.f.). *Lumbalgia*. Cuidateplus. <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/musculos-y-huesos/lumbalgia.html#:~:text=La%20lumbalgia%20es%20el%20dolor,esquel%C3%A9tica%20de%20la%20columna%20vertebral>
- Cenea. (2021). *¿Qué son los riesgos ergonómicos? – Guía definitiva*. <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia [CROEM]. (s.f.). *Carga de trabajo: definición de carga física y Mental*. Prevención de riesgos ergonómicos. <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf>
- Decreto 1072 de 2015. (2015, 26 de mayo). Ministerio del Trabajo. Diario Oficial N.º 49523. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019522>
- Decreto 1477 de 2014. (2014, 5 de agosto). Ministerio del Trabajo. Diario Oficial N.º 49234. <https://safetya.co/normatividad/decreto-1477-de-2014/>
- Endered. (s.f.). *Ausentismo: qué es y cómo combatirlo*. <https://blog.edenred.es/ausentismo-que-es-y-como-combatirlo/>
- Ergonomía local. (2019). *Postura forzada*. [https://ergonomiaweb.com/postura-forzada/#:~:text=En%20el%20%C3%A1mbito%20laboral%20se,a%20una%20posici%C3%B3n%20\(forzada\)](https://ergonomiaweb.com/postura-forzada/#:~:text=En%20el%20%C3%A1mbito%20laboral%20se,a%20una%20posici%C3%B3n%20(forzada))
- Euskal Estatistika Erakundea [Eustat] (2021). *Estado de salud*. [https://www.eustat.eus/estadisticas/tema\\_16/opt\\_0/tipo\\_5/ti\\_estado-de-salud/temas.html](https://www.eustat.eus/estadisticas/tema_16/opt_0/tipo_5/ti_estado-de-salud/temas.html)

- García, I., Girón, Y. y Riaño, C. (2016). *Síntomas musculoesqueléticos de la región dorsolumbar y hábitos de vida en trabajadores de una empresa de construcción, Bogotá, 2016: estudio de corte transversal* [Trabajo de grado, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional E-docUR. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/12740>
- García-Zambrano, J. (2019). Desórdenes musculoesqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. *Revista San Gregorio*, (31), 118-129. <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/945>
- Guía Técnica Colombiana [GTC 45]. (2010, 15 de diciembre). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- Hospital Universitario Ramón y Cajal. (s.f.). *Prevalencia*. [http://www.hrc.es/bioest/Medidas\\_frecuencia\\_2.html](http://www.hrc.es/bioest/Medidas_frecuencia_2.html)
- Hulshof, C., Pega, F., Neupane, S., Colosio, C., Daams, J., Descatha, A., Kc, P., Kuijjer, P., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., Morgan, R., Nygård, C.H., Oakman, J., Solovieva, S., & Frings-Dresen, M. (Enero de 2021). The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. National Library of Medicine. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33395953/>
- Infosalus. (2021, 5 de abril). *Qué es la epicondilitis. Te contamos todo sobre el codo de tenista* <https://www.infosalus.com/enfermedades/medicina-deportiva/epicondilitis/que-es-epicondilitis-127.html>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INHST]. (2021). *Principales factores de riesgo*. <https://www.insst.es/-/principales-factores-de-ries-3>
- 
- (2015). *Posturas de trabajo. Evaluación de Riesgo*. <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/posturas-de-trabajo-evaluacion-del-riesgo>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [Istas]. (s.f.). *Condiciones de trabajo y salud*.

<https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/condiciones-de-trabajo-y-salud>

Ley 9 de 1979. (1979, 24 de enero). Congreso de Colombia. Diario Oficial N.º 35308.

<https://www.arsura.com/index.php/leyes-y-normas/236-ley-9-de-1979>

Ley 1562 de 2012. (2012, 11 de julio). Congreso de Colombia. Diario Oficial N.º 48488.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Márquez-Gómez, M. (Junio de 2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, IV(14), 85-102.

Medline Plus. (s.f.). *Síndrome del túnel carpiano*.

<https://medlineplus.gov/spanish/carpaltunnelsyndrome.html>

Merkus, S.L., Lunde, LK., Koch, M., Wærsted, M., Knardahl, S. & Veiersted, KB (2019).

Physical capacity, occupational physical demands, and relative physical strain of older employees in construction and healthcare. *Int Arch Occup Environ Health* 92, 295–307.

<https://doi.org/10.1007/s00420-018-1377-5>

Montiel, M., Romero J., Lubo, A., Quevedo, A., Rojas, L., Chacín, B. y Sanabria, Ch. (2006).

Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica. *Salud de los Trabajadores*, 14(1), 61-69.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es&tlng=es)

National Institute of Neurological Disorders and Stroke [NIH]. (s.f.). *Dolor lumbar*.

[https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/dolor\\_lumbar.htm](https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/dolor_lumbar.htm)

Norma Técnica Colombiana [NTC 5723]. (2009, 18 de noviembre). Instituto Colombiano de

Normas Técnicas y Certificación. [https://kupdf.net/download/ntc-5723-evaluacion-de-posturas-de-trabajos-estaticos\\_5cf6ea01e2b6f52d25e14009\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntc-5723-evaluacion-de-posturas-de-trabajos-estaticos_5cf6ea01e2b6f52d25e14009_pdf)

- Oluka, Ch., Obidike, E., Obinna, A., Kelechi, O., & Dominic, E. (2020). Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms and associated risk factors among domestic gas workers and staff of works department in Enugu, Nigeria: a cross-sectional study, *Musculoskeletal Disorders* 21(587), 2-11.  
<https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-020-03615-5>
- Ordóñez, C., Gómez, E. y Calvo, A. (Marzo de 2016). Desórdenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista colombiana de salud ocupacional*, 6(1), 27-32.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=Aproximadamente%201710%20millones%20de%20personas,de%20568%20millones%20de%20personas>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (s.f.). *Factores de riesgo*.  
[https://www.who.int/topics/risk\\_factors/es/#:~:text=Un%20factor%20de%20riesgo%20e,sufrir%20una%20enfermedad%20o%20lesi%C3%B3n](https://www.who.int/topics/risk_factors/es/#:~:text=Un%20factor%20de%20riesgo%20e,sufrir%20una%20enfermedad%20o%20lesi%C3%B3n)
- Prevencionar (2014, 12 de agosto). *Trastornos musculo esqueléticos*.  
<https://prevencionar.com/2014/08/12/trastornos-musculo-esqueleticos-i/>
- Reddy, G., Nisha B., Prabhushankar T., & Vishwambhar V. (2016). Musculoskeletal morbidity among construction workers: A cross-sectional community-based study. *Indian J Occup Environ Med*, 20(3), 144-149. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5384393/>
- Resolución 2400 de 1979. (1979, 22 de mayo). Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.  
<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- Resolución 2844 de 2007. (2007, 16 de agosto). Ministerio de Protección Social.  
[http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion\\_2844\\_colombia.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion_2844_colombia.pdf)
- Sánchez, M., Pérez, G., González, G. y Peón I. (2017). Enfermedades actuales asociadas a los factores de riesgo laborales de la industria de la construcción en México, *Med Segur*

- Trab (Internet)*, 63(246), 28-39.  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2017000100028](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2017000100028)
- Sánchez-Medina, A. F. (Febrero de 2018). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de comercio de productos farmacéuticos. *Ciencias de la salud*, 16(2), 203 -218. <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/significados.com>.
- Significados.com. (2020). *¿Qué es morbilidad?* <https://www.significados.com/morbilidad/>
- Sulbarán, D. (2012). Análisis bivariado de datos: un resumen para el curso de Estadística II, 1-48. <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/11400/1/An%C3%A1lisis%20bivariado%20de%20datos.pdf>
- Tadesse, S. & Dagnachew, I. (2016). Occupational injuries among building construction workers in Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 11-16  
DOI 10.1186/s12995-016-0107-8
- Vásquez, R. (2017, 27 de marzo). *La teoría de la causalidad de Frank Bird*. Prevenir.com. <https://prevenir.com/2017/03/27/la-teoria-la-causalidad-frank-bird/>
- Veiga De Cabo, J., De La Fuente, E. y Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Med Segur Trab*, LIV (210), 81-88. <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v54n210/aula.pdf>
- Vernaza, P. y Sierra, C. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Rev. Salud Pública*. 7(3), 317-326
- Zambrano, J. (Abril - junio de 2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. *Revista San Gregorio*, 31, 118-129.  
DOI 10.36097/rsan.v0i31.945]

## Anexos

### Anexo A

Formato de consentimiento informado para la participación de la investigación



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

Ciudad y fecha \_\_\_\_\_

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN  
TITULADA

Análisis de la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá.

Objetivo general: identificar la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga postural en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector de la construcción y obra civiles de Bogotá en el año 2021.

Yo \_\_\_\_\_ fui informado sobre los propósitos, objetivos y aplicación de los instrumentos (Owas/Nórdico) que permitan el desarrollo de esta investigación y reconozco que no genera riesgo y daño para mi persona.

Teniendo en cuenta autorizo a \_\_\_\_\_ estudiante de la Corporación Minuto de Dios para la aplicación de los instrumentos (Owas/Nórdico) adicionalmente se me informó que:

- ✓ Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- ✓ No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitan mejorar las condiciones posturales en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del sector construcción.
- ✓ Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente.
- ✓ Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponible para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí, en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma \_\_\_\_\_

Documento de identidad No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

## Anexo B

## Cuestionario Nórdico para la detección y análisis de los desórdenes musculoesqueléticos

 <b>CUESTIONARIO NORDICO DE SINTOMAS MUSCULO-ESQUELETICO</b>														
1. edad del trabajador				2. sexo del trabajador				M	F					
3. ¿ que actividad realiza ?														
4. ¿ Cuántos años lleva realizando esta actividad ?														
5. ¿ ha tenido molestia en las siguientes partes del cuerpo?														
cuello			hombro			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
si		no	si		no	si		no	si		no	si		no
			izdo		dcho							izdo		dcho
ambos														
6. ¿ hace cuanto tiempo manifiesta este tipo de molestia ?														
cuello			hombros			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
7. ¿ ha necesitado una reubicacion laboral por este tipo de molestia ?														
cuello			hombros			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
si		no	si		no	si		no	si		no	si		no
8. ¿ ha tenido molestia en los ultimos 12 meses?														
cuello			hombros			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
si		no	si		no	si		no	si		no	si		no
9. ¿ cuanto tiempo ha manifestdo molestia en los ultimos 6 meses ?														
cuello			hombros			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
	1-7 dias			1- 7 dias			1- 7 dias			1-7 dias			1-7dias	
	8-30 dias			8- 30 dias			8- 30 dias			8-30 dias			8- 30 dias	
	no seguidos			no seguido			no seguido			no seguidos			no seguido	
	siempre			siempre			siempre			siempre			siempre	
10. ¿ cuanto tiempo dura este episodio?														
	1 hora			1 hora			1 hora			1 hora			1 hora	
	1-24 horas			1-24 horas			1-24 horas			1-24 horas			1-24 horas	
	1-7 dias			1-7 dias			1-7 dias			1-7 dias			1-7 dias	
	1-4 semanas			1-4 semanas			1-4 semanas			1-4 semanas			1-4 semanas	
	- 1mes			- 1mes			- 1mes			- 1mes			- 1mes	
11. ¿ esta molestias le han impedido hacer su trabajo?														
cuello			hombros			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
si		no	si		no	si		no	si		no	si		no
12. ¿ ha recibido tratamiento para este tipo de molestia en los ultimos 12 meses?														
si		no	si		no	si		no	si		no	si		no
13. ¿ califique su molestia entre 1 a 4 (1 sin molestia, 2 leve, 3 moderado, 4 fuerte)?														
cuello			hombros			dorsal o lumbar			codo o antebrazo			muñeca o mano		
	1			1			1			1			1	
	2			2			2			2			2	
	3			3			3			3			3	
	4			4			4			4			4	
el objetivo de esta encuesta es mejorar las condiciones en que se realizan las tareas con el fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas de modo que las actividades sean mas faciles y productivas.														

## Anexo C

Método Owas que permitió evaluar la carga postural derivada del trabajo

NIVEL DE RIESGO ( metodo owas)																							
E S P A L D A	B R A Z O S	1			2			3			4			5			6			7			PIERNAS
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	FUERZA
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	
CATEGORIAS OWAS																							
CATEGORIA I										1. POSTURAS NORMALES SIN RIESGO													
CATEGORIA II										2. POSTURA CON LIGERO RIESGO													
CATEGORIA III										3. POSTURA CON ALTO RIESGO DE LESION SE DEBE MODIFICAR ANTES POSIBLES													
CATEGORIA IV										4. POSTURA CON RIESGO EXTREMO SE DEBE MODIFICAR INMEDIATAMENTE													

## Codificaciones de las posturas del método Owas

---

---

### **Codificación de espalda**

---

---

1. Recta (espalda inclinada, girada o inclinada lateralmente menos de 20°).
  2. Inclinada ángulo de inclinación mayor a 20°.
  3. Girada o inclinada lateralmente ángulo de giro o inclinación.
  4. Inclinada, girada, inclinada lateralmente combinación de situaciones simultáneas.
- 
- 

### **Codificación de los brazos**

---

---

1. Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros.
  2. Un brazo o parte de este por encima o al nivel de los hombros.
  3. Ambos brazos y parte de estos por encima o al nivel de los hombros.
- 
- 

### **Codificación de las piernas**

---

---

1. Sentado.
  2. De pie con las dos piernas rectas.
  3. De pie con el peso de una pierna recta.
  4. De pie con las rodillas flexionadas.
  5. De pie con el peso sobre una pierna.
  6. Arrodillado sobre una o dos rodillas.
  7. Moviéndose.
- 
- 

### **Codificación de la fuerza**

---

---

1. Peso por manipular o fuerza requerida menor o igual a 10 kg.
  2. Peso por manipular o fuerza requerida entre 10 o 20 kg.
  3. Peso por manipular o fuerza requerida mayor o igual a 20 kg.
- 
-

