

no/a.

AUTOR

AÑO



FACULTAD DE POSGRADOS

**PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS
ASOCIADOS A CONDICIONES DE TRABAJO EN LOS TRABAJADORES
DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR, 2021**

**Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magíster en Salud y Seguridad
Ocupacional**

**Profesora Guía
Juan Pablo Piedra MSc.**

**Autores
Alex Gabriel Valenzuela López
Jorge Wladimir Vallejo Ronquillo**

2022

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, *Prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos asociados a condiciones de trabajo en los trabajadores de obras de construcción en Ecuador, 2021*, a través de reuniones periódicas con los estudiantes Alex Valenzuela y Jorge Vallejo, en el semestre 2021-02, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Juan Pablo Piedra Gonzáles

C.C. 0103730206

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, *Prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos asociados a condiciones de trabajo en los trabajadores de obras de construcción en Ecuador, 2021*, de Alex Valenzuela y Jorge Vallejo, en el semestre 2021-02, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Juan Pablo Piedra Gonzáles

C.C. 0103730206

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

"Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes"

Alex Gabriel Valenzuela Lopez

C.C 1721299913

Jorge Wladimir Vallejo Ronquillo

C.C 0503629040

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, que es luz e inspiración para nosotros los cristianos, a nuestras familias, que con su amor incondicional nos alentaron a concluir con esta meta y a nuestros docentes por su paciencia y esmero puestos de manifiesto al enseñarnos.

DEDICATORA

Dedicamos el presente trabajo de titulación a nuestras familias, que con su apoyo y confianza hemos logrado culminar un objetivo más en nuestras vidas profesionales

RESUMEN

Introducción: Los trastornos musculoesqueléticos son prevalentes en el entorno de la construcción, y se asocian una exposición continuada a factores ergonómicos y psicosociales **Objetivo:** Determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y los factores laborales asociados en trabajadores de obras de construcción en Ecuador en el año 2021. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, analítico, transversal. Se incluyeron 164 trabajadores de la construcción. Se aplicó Cuestionario de Condiciones de Empleo y Trabajo y Cuestionario Nórdico. Las pruebas Chi Cuadrado de Pearson y exacto de Fisher fueron aplicados para establecer independencia de grupos. Los factores asociados a TME fueron expresados con odds ratio (OR). **Resultados:** El 54.3% de trabajadores fueron albañiles/oficiales y 45.7% carpinteros/fierros. Las regiones anatómicas más afectadas en los últimos 12 meses fueron: columna lumbar (59.8%), hombros (48.8%), rodillas (40.9%) y columna dorsal (37.8%). La edad > 40 años se asocia a dolor de hombros (OR: 6.11), columna lumbar (OR: 1.76) y rodillas (OR: 7.02), al igual que, trabajar como albañil/oficial (OR: 2.72), (OR: 2.00) y (OR: 1.51) respectivamente. Manipulación manual de cargas (OR: 1.82), posturas forzadas (OR: 2.06) y sobrecarga de trabajo (OR: 1.36) se asocia a dolor lumbar. Los movimientos repetitivos (OR: 1.68) y plazos cortos de trabajo (OR: 1.49) se relaciona a dolor de hombros. Todos los factores mencionados tuvieron un $p < 0.05$. **Conclusiones:** Los hombros, columna lumbar y rodillas fueron las regiones más afectadas. La edad > 40 años, el cargo de albañil/oficial, movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas, plazos cortos y sobrecarga de trabajo están asociados a síntomas osteomusculares en trabajadores de la construcción.

Palabras Clave: Dolor osteomuscular, condiciones de trabajo, factores de riesgo, prevalencia, construcción

ABSTRACT

Background: Musculoskeletal disorders (MSD) have a high prevalence among construction workers. MSD are related with exposure to ergonomic and psychosocial factors. **Aim:** To determine the prevalence of musculoskeletal disorders and related factors in construction workers in Ecuador at 2021. **Material and Methods:** Cross-sectional, analytical, observational study. A total of 164 construction workers were included. The Work and Employment Conditions Survey and Nordic Questionnaire were applied. The Chi-Square and Fisher Test had been used to determine groups independence. Risk factors for MSD were described using odds ratio (OR). **Results:** 54.3% were bricklayer officers and 45.7% carpenters/ironworkers. The last 12 months prevalence of MSD were: low back (59.8%), shoulders (48.8%), knees (40.9%) and upper back (37.8%). The age over 40 years were strongly associated with MSD in shoulders (OR: 6.11), low back (OR: 1.76) and knees (OR: 7.02). Working as a bricklayer officer had a significative relationship with MSD in shoulders (OR: 2.72), low back (OR: 2.00) and knees (OR: 1.51). Risk factor for low back pain were: manual handling (OR: 1.82), awkward postures (OR: 2.06) and work overload (OR: 1.36). Risk factors for shoulders pain were: repetitive movements (OR: 1.68) and insufficient deadlines (OR: 1.49). All factors cited had a $p < 0.05$. **Conclusions:** The most affected anatomical areas were shoulders, low back and knees. Age over 40 years, bricklayer officer, manual handling, awkward postures, repetitive movements, insufficient deadline and work overload were significantly associated with musculoskeletal symptoms in construction workers.

Key Word: musculoskeletal disorders, occupational risk factor workplace conditions, construction, prevalence.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. Introducción.....	1
1.1. Epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos	1
1.2. Condiciones de trabajo y trastornos musculoesqueléticos	3
1.2.1. Riesgos laborales y trastornos musculoesqueléticos	3
1.2.2. Riesgos laborales y trastornos musculoesqueléticos en la industria de la construcción	6
1.3. Situación de las condiciones de trabajo y trastornos musculoesqueléticos en el Ecuador	9
2. Objetivos	11
2.1. Objetivo General.....	11
2.2. Objetivos Específicos.....	11
3. Metodología	12
3.1. Tipo y diseño del estudio	12
3.2. Población	12
3.3. Muestreo y recolección de muestra	13
3.4. Recolección de la información	13
3.4.1. Instrumentos de recolección	13
<i>Condiciones de trabajo.....</i>	<i>13</i>
<i>Valoración de síntomas osteomusculares.....</i>	<i>13</i>
3.4.2. Trabajo de campo	14
3.5. Descripción de variables.....	15
3.6. Análisis estadístico	16
4. Resultados	18
5. Discusión	21

6. Conclusiones.....	24
7. Recomendaciones.....	24
ANEXOS	30

1. Introducción

1.1. Epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que aproximadamente 1.7 mil millones de personas tienen uno o más trastornos musculoesqueléticos alrededor del mundo, presentándose el dolor lumbar como la condición con mayor frecuencia, hablando de alrededor de 568 millones de casos (OMS, 2021).

La prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos tiende a ser mayor en países desarrollados frente a países en vías de desarrollo, sin embargo, es variable según las regiones. En Norteamérica, hasta el 2017 se obtuvo una prevalencia cruda de 101'055.824 de casos, en el oeste de Europa 122'014.221 de casos, Asia del Este 270'556.523 de casos, Asia del Sur 269'289.816 de casos, Sureste de Asia 108'073.478 de casos (Safiri et al., 2021).

En Sudamérica, la prevalencia cruda es de 15'497.872 de casos hasta el 2017, en tanto que, Centroamérica tuvo una prevalencia de 32'327.154 de casos, El Caribe 6'787.966 de casos, África Subsahariana del Oeste 40'548.309 de casos, África Subsahariana Central 10'579.290 de casos y África Subsahariana del Este 28'925.321 de casos (Safiri et al., 2021).

Considerando lo anterior, los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre las primeras 5 causas de morbilidad a nivel mundial en personas entre los 25 a 49 años. En este grupo de edad, el lumbago es la cuarta patología con mayor carga de enfermedad con una pérdida de 3.9 años (2.9 – 5.0) de vida libre de discapacidad (DALY's). Además, el dolor lumbar es la novena patología con mayor carga de enfermedad en todos los grupos de edad significando una pérdida de 2.5 años (1.9 – 3.1) de vida libre de discapacidad (DALY's) (Abbfati et al., 2020).

Según los datos que presenta la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en la población laboralmente activa es del 21.7% (principalmente dolor lumbar y cervical), cuyos desencadenantes ocupacionales son: riesgo ergonómicos y exposición a largas horas de trabajo (psicosociales) (WHO/ILO, 2021).

La OIT también ha descrito que las actividades ocupacionales de mayor riesgo de trastornos musculoesqueléticos derivados de la exposición no controlada a riesgos ergonómicos son: agricultura, construcción, transporte, comunicaciones, manufactura, hoteles y restaurantes, trabajadores de la salud y sociales, y, minería (WHO/ILO, 2021).

La construcción es una de las actividades laborales de más alto riesgo a nivel mundial, y, se ha descrito que, hasta el 77% de trabajadores de esta industria han presentado alguna vez sintomatología de trastorno osteomuscular, los cuales presentan una alta probabilidad de terminar en ausentismo, incapacidad temporal o discapacidad en el corto o largo plazo (Reddy et al., 2016).

Algunos factores que inciden en el incremento de la probabilidad de trastornos osteomusculares en trabajadores de la construcción son: condiciones laborales adversas, ausencia de entrenamiento o capacitación, posturas inadecuadas de trabajo, horarios prolongados de trabajo con escasos periodos de descanso o recuperación muscular, aumento en la carga de tareas o inequidad en la distribución de tareas (Reddy et al., 2016), manipulación manual de cargas y uso de maquinaria con alta vibración mano-brazo o cuerpo entero (Wang et al., 2016).

Según una revisión sistemática y metaanálisis ejecutada por Umer et al., 2018, la ocurrencia de síntomas osteomusculares en trabajadores de la construcción se distribuye de la siguiente manera: cuello (5% a 22%), hombros

(10.5% a 28.7%), codos (12%), mano y muñeca (21% a 28.4%), columna dorsal (6.2% a 14%), columna lumbar (16.5% a 60.3%), caderas (11%), rodillas (22%), y pies-tobillos (13.4% a 19%), lo cual, permite priorizar las regiones a vigilar en este tipo de trabajadores.

1.2. Condiciones de trabajo y trastornos musculoesqueléticos

1.2.1. Riesgos laborales y trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos pueden presentarse a consecuencia de diversos mecanismos, entre los que destacan: procesos degenerativos, traumatismos, enfermedades autoinmunes y, por supuesto las actividades laborales (Madan & Grime, 2015).

El trabajo como agente etiológico de trastornos musculoesqueléticos están relacionadas principalmente por los factores de riesgo presentes en el área o áreas de trabajo, que, en el caso de este grupo de patologías, son principalmente las siguientes: ergonómicos (postura, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, aplicación de fuerzas), psicosociales (horarios extendidos de trabajo, ausencia de trabajo colaborativo y supervisión y sobrecarga de trabajo), físicos (vibraciones asociadas al uso de herramientas) y otros que pueden incluir los accidentes de trabajo (Madan & Grime, 2015).

Se ha determinado que, los trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo se deben principalmente a la exposición continua y no controlada a riesgos ergonómicos y psicosociales, y que, su correlación se incrementa según la dinámica y organización del trabajo en cada una de las actividades a ejecutarse (Nordander et al., 2016).

De acuerdo a una revisión sistemática ejecutada por Hulshof et al., 2021, explican que, al menos el 76% (IC95%: 69% - 84%) de trabajadores con osteoartritis y otras enfermedades musculoesqueléticas tuvieron alta exposición

a riesgos ergonómicos (posturas forzadas del tronco, extremidades superiores, piernas, movimientos repetitivos mayor a 1 minutos en extremidades superiores y manipulación manual de cargas) durante al menos 5 años continuos, antes de recibir el diagnóstico. Además, los autores concluyen que, la edad, tipo de actividad laboral (especialmente agricultura, minería, construcción y manufactura) y la región geográfica de contratación potencial los efectos deletéreos de los riesgos ergonómicos sobre la salud osteomuscular.

Da Costa & Vieira, 2010, exponen en una revisión sistemática cualitativa los peligros ergonómicos relacionados a trastornos musculoesqueléticos segmentados por región de afectación. En esta revisión, se indica que, las lesiones en cuello se asocian significativamente a posturas forzadas (extensión, giros repentinos y estatismo postural), aplicación de fuerzas en extremidades superiores y torso (empuje) y manipulación manual de cargas.

Respecto a las lesiones en columna lumbar Da Costa & Vieira, 2010, establecen que se hay una asociación importante entre la exposición a aplicación de fuerzas de cuerpo entero (especialmente el empuje y arrastre de cargas), levantamiento y transporte de cargas con frecuencia media y alta, posturas forzadas (inclinación y torsión forzada del tronco) y estatismo postural del tronco.

En extremidades superiores, los peligros ergonómicos con mayor asociación son: aplicación de fuerzas (uso de las extremidades como herramientas inclusive), manejo inadecuado de cargas o cargas colocadas sobre los hombros, movimientos repetitivos con escasos periodos de descanso o recuperación muscular (en especial en patologías de codos, manos y muñecas), y posturas forzadas dinámicas (abducción, extensión en hombros, flexión dorsal y lateralización en muñecas) y estáticas (alcance de objetos frecuentemente sobre la cabeza en el caso de hombros, y trabajo prolongado en computador en muñecas) (Da Costa & Vieira, 2010).

En miembros inferiores, específicamente caderas y rodillas, los peligros ergonómicos más importantes son: manipulación manual de cargas que superan el límite permitido según el sexo, flexión-extensión frecuente al subir escaleras (impacto a rodillas y caderas), posturas forzadas dinámicas y estáticas (trabajo en cuclillas, arrodillado o con plano de sustentación inestable, escalada, o bipedestación prolongada) (Da Costa & Vieira, 2010).

Por otra parte, los factores psicosociales de riesgo, también están estrechamente relacionados con un incremento en la probabilidad y ocurrencia de trastornos osteomusculares. Esto debido a que, el estrés emocional provocado por los diversos factores de riesgo, condicionan los tiempos de recuperación muscular, incrementan las posturas forzadas de trabajo y principalmente, facilitan la fatiga muscular, lo cual, conlleva a síntomas osteomusculares y finalmente lesiones (Gerr et al., 2014).

Una revisión sistemática cualitativa ejecutada por Macfarlane et al., 2009, analizaron la evidencia disponible respecto a los factores psicosociales de riesgo y su relación con los trastornos musculoesqueléticos. En este estudio, se menciona que los factores psicosociales de riesgo asociados al dolor lumbar son: sobrecarga de trabajo, baja satisfacción laboral, bajo apoyo o soporte en el trabajo (relacionado a trabajo en equipo y supervisión inadecuada) y poca o deficiente autonomía en la ejecución de las actividades (Macfarlane et al., 2009).

En el caso de lesiones en cuello, hombros y codos, los factores relacionados son los siguientes: sobrecarga de trabajo, baja demanda de trabajo (monotonía y subutilización de las habilidades y destrezas del trabajador), baja satisfacción laboral. En miembros inferiores (rodillas), los principales factores son: estrés laboral, alta demanda de trabajo o sobrecarga de trabajo, tiempo insuficiente para la realización de tareas y plazos de ejecución de actividades cortos (Macfarlane et al., 2009).

En todos los casos, es claro que, la demanda de actividades (sobrecarga) se relaciona significativamente a un incremento en el riesgo de lesiones osteomusculares, en especial, en extremidades superiores y columna lumbar (Macfarlane et al., 2009).

1.2.2. Riesgos laborales y trastornos musculoesqueléticos en la industria de la construcción

La industria de la construcción sin duda es una de las actividades laborales con mayor riesgo tanto de enfermedades como de accidentes ocupacionales. La elevada demanda física que exige este tipo de trabajo, incrementa la severidad de los peligros ergonómicos tales como: posturas forzadas dinámicas y estáticas, movimientos repetitivos, y, manipulación manual de cargas (García, 2019).

Además, en el sector de la construcción se ha observado factores psicosociales de riesgo como: elevada demanda de trabajo, inestabilidad laboral debido al tipo de contratación, deficiencias en entrenamiento y supervisión y baja satisfacción laboral (García, 2019).

Una revisión sistemática ejecutada por Anwer et al., 2021, describe los peligros ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la construcción. Entre los riesgos ergonómicos destacan: posturas forzadas estáticas y dinámicas (OR: 2.43, IC95%: 1.5 – 3.4), manipulación manual de cargas (OR: 2.21, IC95%: 1.3 – 3.2) y ejecución de movimientos y actividades sobre el plano de Frankfurt (OR: 3.12, IC95%: 1.7 – 4.5) (Anwer et al., 2021).

Diversos estudios biomecánicos como los realizados Antwi-Afari et al., 2017 y 2018, han determinado que, las posturas forzadas de tronco, piernas y extremidades superiores, así como la manipulación manual de cargas, están relacionados a un incremento sostenido de la actividad muscular en el bíceps

braquial, braquiorradial, cuadrado lumbar y cuádriceps crural hasta incluso tres veces la capacidad fisiológica estimada, lo cual, explica porque la exposición a estos peligros ergonómicos conllevan a un estado de fatiga muscular con mayor rapidez en trabajadores de la construcción frente a otras actividades de menor carga biomecánica, y por tanto, la mayor frecuencia de lesiones osteomusculares (Antwi-Afari et al., 2017)(Antwi-Afari et al., 2018).

En consecuencia, los efectos sobre la salud osteomuscular relacionada a los peligros ergonómicos dependen de su magnitud y tiempo de exposición, lo cual, permite determinar que, las tareas pesadas o de alta demanda física son fundamentales en los trastornos osteomusculares en trabajadores de la construcción. Así lo demuestra Ekpenyong & Inyang, 2014, en la que se hace una evaluación del riesgo respecto a los peligros ergonómicos y el tipo de tarea en personal de construcción (Ekpenyong & Inyang, 2014)

En este estudio, los trabajadores expuestos a tareas de alta demanda física (pesadas) y posturas forzadas tuvieron un aumento de riesgo de presencia de trastornos musculoesqueléticos (OR: 2.54, IC95%: 1.142 – 10.325, p=0.001) frente a trabajadores expuestos a tareas livianas y posturas forzadas (OR: 0.864, IC95%: 0.495 – 1.512, p=0.609) (Ekpenyong & Inyang, 2014).

Esto ocurre igual en exposición a manipulación manual de cargas y tareas pesadas (OR: 4.15, IC95%: 1.642 – 10.360, p=0.002), frente a expuestos a tareas livianas y manipulación manual de cargas (OR: 0.97, IC95%: 0.183 – 5.217, p=0.982), y, en expuestos a trabajados con aplicación de fuerzas y tareas pesadas (OR: 4.15, IC95%: 1.642 – 10.360, p=0.002) frente a expuestos a aplicación de fuerzas en tareas livianas (OR: 1.06, IC95%: 0.989 – 1.127, p=0.101) (Ekpenyong & Inyang, 2014).

Al segmentar el análisis del riesgo de los peligros ergonómicos en función de la región anatómica afectada en trabajadores de la construcción, un estudio realizado por Engholm y Holmström (2005), establecen que, las tareas de

manipulación manual de cargas (alta demanda) se asocian a mayor frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en hombros (OR: 1.27, IC95%: 1.14 – 1.85), codos (OR: 1.62, IC95%: 1.42 – 1.85), columna lumbar (OR: 1.90, IC95%: 1.72 – 2.11), caderas (OR: 1.35, IC95%: 1.16 – 1.57) y rodillas (OR: 1.26, IC95%: 1.13 – 1.40) (Engholm & Holmström, 2005).

Por otra parte, las posturas forzadas estáticas y dinámicas puede afectar al cuerpo entero con diversos grados de asociación, pues, afecta al cuello (OR: 1.87, IC95%: 1.67 – 2.08), hombros (OR: 1.77, IC95%: 1.57 – 1.99), codos (OR: 1.55, IC95%: 1.34 – 1.80), manos y muñecas (OR: 1.60, IC95%: 1.38 – 1.87), columna dorsal (OR: 2.23, IC95%: 1.89 – 2.63), columna lumbar (OR: 3.05, IC95%: 2.73 – 3.42), cadera (OR: 1.79, IC95%: 1.53 – 2.10) y rodillas (OR: 1.19, IC95%: 1.06 – 1.34) (Engholm & Holmström, 2005).

Además, las tareas que exigen postura arrodillada, afectan principalmente a las manos y muñecas (OR: 1.12, IC95%: 1.10 – 1.42), columna lumbar (OR: 1.12, IC95%: 1.02 – 1.24), caderas (OR: 1.19, IC95%: 1.03 – 1.38) y rodillas (OR: 3.94, IC95%: 3.55 – 4.37). Las actividades que suponen acciones por encima de la cabeza afecta al cuello (OR: 2.93, IC95%: 2.65 – 3.24), hombros (OR: 3.66, IC95%: 3.32 – 4.04), codos (OR: 1.77, IC95%: 1.59 – 1.97), manos y muñecas (OR: 1.44, IC95%: 1.28 – 1.62) y columna dorsal (OR: 1.54, IC95%: 1.35 – 1.76) (Engholm & Holmström, 2005).

En cuanto a los factores psicosociales de riesgo, Anwer et al., 2021, en su revisión sistemática proponen que, los siguientes estresores aumentan la probabilidad y riesgo de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la construcción: estrés emocional (OR: 1.79, IC95%: 1.01 – 3.5) y alta demanda de trabajo (OR: 1.63, IC95%: 1.2 – 2.0). Otros factores como baja satisfacción laboral, supervisión inadecuada e inestabilidad laboral no tienen una fuerza de asociación significativa (Anwer et al., 2021).

En el estudio de Ekpenyong e Inyang (2014), en trabajadores de la construcción nigerianos, establecieron una relación significativa entre la sobrecarga de trabajo y la ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo ($p=0.001$), pero no, en factores como insuficiente control o supervisión de las actividades, conflictos interpersonales o inseguridad laboral (Ekpenyong & Inyang, 2014).

Finalmente, independiente del tipo de tarea (pesada o ligera), el estudio de Ekpenyong e Inyang (2014) concluye que, la sobrecarga de trabajo se asocia significativamente al riesgo de adquirir trastornos musculoesqueléticos (OR: 1.59, IC95%: 1.827 – 2.984, $p=0.015$ para tareas pesadas, y, OR: 1.62, IC95%: 1.55 – 4.972, $p=0.034$ para tareas ligeras), siendo por tanto un factor psicosocial de riesgo independiente a considerar en este grupo de trabajadores (Ekpenyong & Inyang, 2014).

1.3. Situación de las condiciones de trabajo y trastornos musculoesqueléticos en el Ecuador

En el Ecuador, la I Encuesta de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo que se realizó durante el 2016, establece que, al menos un 30.6% de trabajadores están expuesto a peligros ergonómicos por manipulación manual de cargas, un 27.2% a posturas forzadas dinámicas y estáticas, más del 65% a movimientos repetitivos, y sobre el 70% a sobrecarga de trabajo (Gómez García et al., 2019), sin embargo, y una de las limitaciones de esta encuesta, es que esta descripción no contempla una segmentación por actividad ocupacional, por lo cual, los datos respecto a sectores específico como el de la construcción son escasos.

Según datos obtenidos por la Dirección General del Seguro de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), hasta el 2018, se registraron 1711 calificaciones de enfermedad ocupacional, de las cuales, el 13.79% ocurrieron en el sector de la construcción, siendo la columna lumbar y las

extremidades superiores las regiones anatómicas con mayor afectación, sin embargo, hay un importante subregistro de casos, por lo que, esta siniestralidad puede ser incluso mayor (IESS, 2021/2018). Además, no se mencionan los factores de riesgo implicados en la calificación de la enfermedad ocupacional, por lo cual, amerita la ejecución de estudios en diversos campos ocupacionales para establecer un contexto epidemiológico fiable respecto a enfermedades y lesiones relacionadas al trabajo.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y los factores laborales asociados en trabajadores de obras de construcción en Ecuador en el año 2021.

2.2. Objetivos Específicos

1. Describir las características demográficas, socioeconómicas y laborales en trabajadores del sector de la construcción.
2. Caracterizar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos por área anatómica, tiempo de ocurrencia, incapacidad y tipo de puesto de trabajo en personal del sector de la construcción.
3. Definir los factores de riesgo implicados en la ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos (en los últimos 12 meses) en trabajadores del sector de la construcción.

3. Metodología

3.1. Tipo y diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal. Este estudio tiene un alcance de tipo correlacional, es decir, que busca explicar la relación de causa-efecto entre las condiciones de trabajo y la ocurrencia de síntomas y trastornos musculoesqueléticos en personal del sector de la construcción.

3.2. Población

Se consideró la población laboral de una obra de construcción a gran escala en la ciudad de Quito, con un universo de 176 trabajadores, y que, tras la aplicación de criterios de inclusión y exclusión se admitieron al estudio a 164 participantes.

Los criterios de inclusión fueron: personal mayor de 18 años de edad, contrato fijo u ocasional, tiempo de trabajo en la obra y empresa al menos de 12 meses, y personal que consintió su ingreso al estudio.

Los criterios de exclusión fueron: personal menor a 18 años de edad, tiempo de trabajo inferior a 12 meses en actividades de construcción, personal con enfermedad ocupacional calificada por Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, personal con cirugía osteomuscular reciente, personal en recuperación o rehabilitación de fracturas, fisuras u otras lesiones osteomusculares en los últimos 3 meses, personas con lesiones osteomusculares agudas (menor a 3 días) y bajo tratamiento analgésico, personal que no consintió su ingreso al estudio.

3.3. Muestreo y recolección de muestra

Para la obtención de la muestra de participantes se aplicó un método no probabilístico a conveniencia, en función de los criterios de inclusión y exclusión.

El universo considerado para este estudio fue de 176 trabajadores. Se excluyeron a un total de 12 participantes por los siguientes motivos: no consentimiento para ingreso al estudio (6 personas), tiempo de trabajo en construcción menor a 12 meses (4 personas), lesión osteomuscular aguda y cirugía reciente (2 personas). En consecuencia, se incluyeron a un total de 164 trabajadores.

Una vez considerados los participantes de estudio, se procedió a una explicación respecto a la motivación del estudio, los beneficios y riesgos, y el aseguramiento de la confidencialidad de la información previo a la recolección de información.

3.4. Recolección de la información

3.4.1. Instrumentos de recolección

Condiciones de trabajo

Para la valoración de las condiciones de trabajo se aplicó la Encuesta de Condiciones de Empleo y Trabajo para América Latina y El Caribe, misma que es válida para los objetivos de este estudio

Valoración de síntomas osteomusculares

La evaluación de sintomatología osteomuscular por regiones anatómicas se realizó a través de la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka validada para el contexto latinoamericano.

3.4.2. Trabajo de campo

Para la recolección de información y aplicación de cuestionario y encuesta, se ejecutó un trabajo en campo con las siguientes etapas:

- Etapa 1: Obtención de aprobación del protocolo de investigación por parte del docente de proyectos de la maestría de SSO de la Universidad de las Américas y permisos en Constructora.
- Etapa 2: Selección de los participantes. Capacitación para el correcto entendimiento y llenado de la Encuesta de Condiciones de Trabajo y Empleo y Cuestionario Nórdico. Aplicación de cuestionarios con herramientas digitales (Google Forms).
- Etapa 3: Extrapolación de matriz de recolección de datos en Google Forms hacia Microsoft Excel 2019. Revisión de información y consistencia de datos. Exportación de la matriz definitiva de datos hacia Epi Info 7.2.4. Análisis estadístico de frecuencias absolutas y relativas, análisis bivariados con test de independencia de grupos y diseño de modelo de regresión logística binaria para establecimiento de factores de riesgo.

3.5. Descripción de variables

Las variables utilizadas para la descripción de la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la construcción fueron principalmente las relacionadas a los aspectos sociodemográficos, condiciones de trabajo con énfasis en los factores psicosociales y ergonómicos, y, síntomas musculoesqueléticos.

La edad, nivel de instrucción, puesto de trabajo y relación contractual constituyeron las variables sociodemográficas. La edad, fue analizada como variable cualitativa nominal dicotómica, considerando un punto de corte de 40 años como factor de partición (Si-No). El nivel de instrucción utilizó las siguientes categorías: básica/primaria, secundaria, superior y sin educación. La relación contractual se clasificó en: contrato fijo y contrato variable. El puesto de trabajo fue clasificado en: Albañil/Oficial y Carpintero/Fierrero

Las variables relativas a factores psicosociales fueron: horario de trabajo, sobrecarga de trabajo, ritmo de trabajo y plazos cortos de trabajo. El horario de trabajo se lo analizó en forma dicotómica, considerando un punto fijo de 40 horas, obteniéndose así dos categorías (Si-No).

La sobrecarga de trabajo se consideró en función de la respuesta a la pregunta de ¿Considera su trabajo excesivo?, y tuvo dos categorías, Si (cuando las respuestas fueron Siempre, Muchas Veces y Algunas Veces), y No (cuando las respuestas fueron Solo alguna vez y Nunca). El ritmo de trabajo, tuvo dos categorías, en función de la respuesta en la pregunta de ¿Con qué frecuencia es necesario trabajar muy rápido?, y fueron: Si (cuando las respuestas fueron Muchas Veces y Algunas Veces, y No (cuando las respuestas fueron Solo alguna vez y Nunca). De igual manera ocurre con la variable plazos cortos de trabajo, misma que fue dicotomizada en función de las respuestas en la pregunta ¿Con qué frecuencia es necesario trabajar con plazos muy estrictos y muy cortos?,

siendo Si (cuando las respuestas fueron Siempre, Muchas Veces y Algunas Veces) y No (cuando las respuestas fueron Solo alguna vez y Nunca).

Las variables relacionadas a factores ergonómicos fueron: manipulación de cargas, posturas forzadas, alcance de objetos por encima de la cabeza y movimientos repetitivos. Todas las variables antes mencionadas tuvieron solamente dos categorías (Si-No), las cuales, se derivan de las siguientes preguntas: ¿Con qué frecuencia debe manipular cargas (objetos o personas) /realizar posturas forzadas/realizar trabajos en que debe alcanzar herramientas, elementos u objetos situados muy altos?, y, ¿Su trabajo conlleva tareas repetitivas de menos de 10 minutos? En el caso de las variables manipulación de cargas, posturas forzadas y alcance objetos por encima de la cabeza, la categoría “Si” se consideró cuando las respuestas fueron Siempre, Muchas Veces, Algunas Veces y Solo alguna vez, en tanto que, la categoría “No”, fue considerada cuando la respuesta fue “Nunca”. En cuanto a la variable de movimientos repetitivos, las categorías se consideraron según la respuesta “Si/No” en la encuesta.

La sintomatología osteomuscular fue analizada en función de la temporalidad (12 meses y 7 días) y la presencia de sintomatología como dolor o incapacidad (Si/No) por cada una de las regiones anatómicas consideradas en el Cuestionario Nórdico (cuello, hombros, manos/muñecas, columna dorsal, columna lumbar, caderas, rodillas y tobillos).

3.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software Epi Info 7.4.2. Los resultados se expresaron en tablas de contingencia.

Se realizó un análisis bivariado entre la variable *“puesto de trabajo”* y las variables *“edad”*, *“nivel de instrucción”*, *“relación contractual”*, *“horas de trabajo”*, *“manipulación manual de cargas”*, *“alcance de objetos por encima de la cabeza”*,

“posturas forzadas”, “movimientos repetitivos”, “sobrecarga de trabajo”, “ritmo de trabajo”, “plazos cortos de trabajo” y “estado de salud”, obteniendo de cada cruce sus frecuencias absolutas y relativas, y, analizando la independencia entre grupos a través de la prueba Chi Cuadrado de Pearson.

Se ejecutó un análisis bivariado entre la variable *“trastorno musculoesquelético”* y la variable *“puesto de trabajo”*. En cada cruce (por región anatómica y puesto de trabajo) se obtuvieron frecuencias absolutas y relativas. Se utilizó el test Chi Cuadrado de Pearson y test exacto de Fisher (cuando la frecuencia absoluta en alguno de los cruces fue menor que 5) para evaluar independencia entre grupo.

Finalmente, se diseñó y llevó a cabo un modelo de regresión logística binaria y multivariada con ajuste de confusores, tomando a la variable *“trastorno musculoesquelético”* (hombros, columna lumbar y rodillas) como dependientes y las variables dicotómica *“edad”, “puesto de trabajo”, “horas de trabajo”, “manipulación manual de cargas”, “posturas forzadas”, “alcance de objetos por encima de la cabeza”, “movimientos repetitivos”, “sobrecarga de trabajo”, “ritmo de trabajo” y “plazo de trabajo”* como covariables del modelo. Los resultados se expresaron con el indicador de fuerza de asociación *Odds Ratio/Odds Ratio Ajustado* con su respectivo intervalo de confianza al 95%, y p-valor.

En todas las pruebas estadísticas ejecutadas, se asumió un p-valor inferior a 0.05 para determinar significancia estadística.

4. Resultados

Se incluyeron un total de 164 participantes, de los cuales, 89 (54.3%) fueron albañiles/oficiales y 75 (45.7%) carpinteros/fierreros. El 100% de los participantes fueron de sexo masculino.

El 49.4% de los participantes tuvieron una edad mayor a los 40 años (50.6% entre los albañiles/oficiales y 48% entre los carpinteros/fierreros). El 51.8% tuvo educación primaria (47.2% en el grupo de albañiles/oficiales y 57.3% en el grupo de carpinteros/fierreros), y un 40.9% educación secundaria (48.3% entre albañiles/oficiales y 32% en carpinteros y fierreros). El 95.5% de albañiles/oficiales y 96% de carpinteros/fierreros tienen una relación contractual temporal. No se evidenció diferencias significativas entre las frecuencias entre ambos grupos de trabajadores en ninguna de las variables mencionadas (Tabla 1).

El 65.2% de albañiles/oficiales y 65.3% de carpinteros fierreros trabajan más de 40 horas a la semana. La exposición a peligros ergonómicos ocurrió de la siguiente manera: manipulación manual de cargas (70.8% albañiles/oficiales y 62.7% carpinteros/fierreros), posturas forzadas (67.4% albañiles/oficiales y 60% carpinteros/fierreros), alcance de objetos por encima de la cabeza (62.9% albañiles/oficiales y 60% carpinteros/fierreros) y movimientos repetitivos (68.5% albañiles/oficiales y 52% en carpinteros/fierreros). Solamente en la ejecución de movimientos repetitivos se evidencia una mayor exposición en albañiles/oficiales frente a carpinteros fierreros ($p=0.031$) (Tabla 1).

La exposición a factores psicosociales de riesgo, las frecuencias tuvieron la siguiente distribución: sobrecarga de trabajo (65.2% albañiles/oficiales y 64% carpinteros/fierreros), ritmo alto de trabajo (66.3% albañiles/oficiales y 77.3% carpinteros/fierreros) y plazos cortos de trabajo (71.9% albañiles/oficiales y 64% carpinteros/fierreros). El 45.1% de los participantes calificaron su estado de

salud como excelente. No hubo diferencias entre grupos respecto a la exposición de riesgos psicosociales o estado de salud (Tabla 1).

La prevalencia de sintomatología osteomuscular en un periodo de 12 meses fue: cuello 27.4% (28.1% albañiles/oficiales y 26.7% carpinteros/fierreros), hombros 48.8% (60.7% albañiles/oficiales y 34.7% carpinteros/fierreros, $p=0.001$), mano/muñeca 25.6% (27% albañiles/oficiales y 24% carpinteros/fierreros), columna dorsal 37.8% (42.7% albañiles/oficiales y 32% carpinteros/fierreros), columna lumbar 59.8% (67.4% albañiles/oficiales y 50.7% carpinteros/fierreros, $p=0.029$), caderas 14% (14.6% albañiles/oficiales y 13.3% carpinteros/fierreros), rodillas 40.9% (48.3% albañiles/oficiales y 32% carpinteros/fierreros, $p=0.034$) y tobillos 23.2% (20.2% albañiles/oficiales y 26.7% carpinteros/fierreros) (Tabla 2).

La prevalencia de sintomatología osteomuscular en un periodo de 7 días fue: cuello 29.9% (18% albañiles/oficiales y 44% carpinteros/fierreros, $p<0.002$), hombros 34.8% (40.4% albañiles/oficiales y 28% carpinteros/fierreros), mano/muñeca 17.7% (19.1% albañiles/oficiales y 16% carpinteros/fierreros), columna dorsal 24.4% (28.1% albañiles/oficiales y 20% carpinteros/fierreros), columna lumbar 27.4% (34.8% albañiles/oficiales y 18.7% carpinteros/fierreros, $p=0.021$), caderas 17.1% (15.7% albañiles/oficiales y 18.7% carpinteros/fierreros), rodillas 11.6% (12.4% albañiles/oficiales y 10.7% carpinteros/fierreros) y tobillos 8.5% (7.9% albañiles/oficiales y 9.3% carpinteros/fierreros) (Tabla 2).

La prevalencia de incapacidad producida por sintomatología osteomuscular en un periodo de 12 meses fue: cuello 17.7% (16.9% albañiles/oficiales y 18.7% carpinteros/fierreros), hombros 32.9% (41.6% albañiles/oficiales y 22.7% carpinteros/fierreros, $p=0.01$), mano/muñeca 15.2% (11.2% albañiles/oficiales y 20% carpinteros/fierreros), columna dorsal 22.6% (28.1% albañiles/oficiales y 16% carpinteros/fierreros), columna lumbar 27.6% (34.8% albañiles/oficiales y 18.7% carpinteros/fierreros, $p=0.021$), caderas 4.3%

(4.5% albañiles/oficiales y 4% carpinteros/fierreros), rodillas 21.3% (30.3% albañiles/oficiales y 10.7% carpinteros/fierreros, $p=0.002$) y tobillos 6.7% (5.6% albañiles/oficiales y 8% carpinteros/fierreros) (Tabla 2).

Los factores de riesgo asociados significativamente a dolor crónico de hombros son: edad > 40 años (OR: 6.1, IC95%: 3.13 – 12.25), puesto de trabajo como albañil/oficial (OR: 2.72, IC95%: 1.43 – 5.53), exposición a movimientos repetitivos (OR: 1.68, IC95%: 1.15 – 2.46) y plazos de trabajo cortos (OR: 1.49, IC95%: 1.03 – 2.22) (Tabla 3).

Los factores de riesgo asociados significativamente a dolor lumbar crónico son: edad > 40 años (OR: 1.76, IC95%: 1.34 – 2.32), puesto de trabajo como albañil/oficial (OR: 2.00, IC95%: 1.06 – 3.82), exposición a manipulación manual de cargas (OR: 1.82, IC95%: 1.00 – 4.04), exposición a posturas forzadas dinámicas y estáticas (OR: 2.06, IC95%: 1.43 – 2.95) y sobrecarga de trabajo (OR: 1.36, IC95%: 1.01 – 1.84, $p=0.026$) (Tabla 3).

Los factores de riesgo asociados significativamente al dolor crónico de rodillas son: edad > 40 años (OR: 7.02, IC95%: 3.42 – 14.58) y puesto de trabajo como albañil/oficial (OR: 1.51, IC95%: 1.02 – 2.24) (Tabla 3).

5. Discusión

La industria de la construcción, sin duda, es una de las actividades laborales con más alta probabilidad de ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos, tanto por las características de las tareas a ejecutarse como por la magnitud de factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de este sector productivo, así concluyen Egwuonwu et al., 2016, en un estudio de prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores nigerianos.

Acorde a los resultados descritos por Egwuonwu et al., 2016, la prevalencia de síntomas osteomusculares (12 meses) en trabajadores de la construcción nigerianos tuvo la siguiente distribución: columna lumbar 55%, cuello 45%, hombros 28% a 32%, mano/muñeca 12% a 20%, caderas 8% a 11%, rodillas 13% y tobillos 14%.

La frecuencia de molestias en columna lumbar y caderas fueron similares a las encontradas en nuestros participantes, en tanto que, la afectación en hombros, mano/muñeca fue mayor en nuestros trabajadores que lo descrito en el estudio de Egwuonwu et al., 2016, lo cual, puede explicarse por la variabilidad de tareas que un trabajador de la construcción puede tener, sin embargo, todos los trabajadores tienen en común una exposición a posturas forzadas y manipulación manual de cargas.

Por otra parte, Deros et al., 2014, describen la siguiente frecuencia de sintomatología osteomuscular (7 días) en trabajadores de la construcción en Malasia: cuello 16.7%, hombros 28.3%, codos 10%, mano/muñeca 15%, columna dorsal 13.3%, columna lumbar 45%, caderas 8.3%, rodillas 13.3% y tobillos 5%.

La prevalencia de sintomatología osteomuscular en un periodo de 7 días en el estudio de Deros et al., 2014, fueron mayores a los descritos en nuestros

participantes en columna lumbar y rodillas, y menores en los segmentos de cuello, hombros, mano/muñeca, columna dorsal y caderas. Esta diferencia se explica debido a que, en el estudio de Deros et al., 2014, más del 70% de participantes tenían un cargo relacionado a trabajo de alta demanda y catalogados como albañil o auxiliar de construcción, en tanto que, en nuestro estudio también se incluyeron a carpinteros/fierreros cuya carga postural es menor.

Además, Bellorín et al., 2007, caracterizaron la incapacidad por síntomas osteomusculares en trabajadores de la construcción venezolanos, encontrando las siguientes frecuencias: cuello 9.09%, hombros 18.18%, mano/muñeca 4.54%, columna dorsal 9.09, columna lumbar 54.54% y rodillas 4.54%. En comparación con lo descrito en trabajadores venezolanos, nuestros participantes tuvieron una mayor frecuencia de incapacidad por síntomas osteomusculares en cuello, hombros, manos/muñeca, columna dorsal y rodillas, pero, mucho menor en columna lumbar.

En cuanto a los factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la construcción, nuestro estudio coincide en que, la edad mayor a 40 años, aumenta el riesgo de lesión en hombros, columna lumbar y rodillas entre 6.1, 1.76 y 7.02 veces respectivamente, lo cual, es similar a los hallazgos de Engholm & Holmström, 2005, en trabajadores escandinavos en la que se demuestra que, a partir de los 40 años, el riesgo es entre 2.18 a 13.43 veces mayor de ocurrencia de lesión osteomuscular.

Por otra parte, en nuestro estudio, los trabajadores del cargo de albañil/oficial mostraron una asociación significativa en la ocurrencia de lesiones en hombros, columna lumbar y rodillas, lo cual, difiere a los resultados de Ekpenyong & Inyang, 2014, en trabajadores nigerianos, donde la ocurrencia de síntomas osteomusculares no tienen una relación con el tipo de trabajo desarrollado en construcción ($p=0.152$). Esto se debe a que, en los estudios

consultados, no solamente se incluyeron a carpinteros/fierreros y albañiles, sino también a mecánicos, cerrajeros, técnicos de electricidad, administrativos, entre otros, lo cual, no permite establecer una diferencia puntual entre grupos, como si ocurrió en nuestros participantes.

También, en nuestros participantes, la manipulación manual de cargas, las posturas forzadas y sobrecarga de trabajo se asociaron a un incremento en 1.82, 2.06 y 1.36 veces de lesión en columna lumbar respectivamente, lo cual, es concordante a lo descrito por Engholm & Holmström, 2005, en donde, estos factores de riesgo incrementan la probabilidad de lesión lumbar en 1.90, 3.05 y 2.36 veces respectivamente.

Finalmente, los movimientos repetitivos en nuestros trabajadores de la construcción estuvieron asociados a un aumento de la probabilidad de lesión en hombros en 1.68 veces, siendo similar a lo encontrado por Engholm & Holmström, 2005, en donde este factor se asocia a un incremento del riesgo hasta en 3.66 veces.

6. Conclusiones

Los resultados de nuestro estudio coinciden con hallazgos en revisiones sistemáticas, estudios observacionales y longitudinales en los que se concluye que, los trabajadores de la construcción tienen una prevalencia elevada de trastornos musculoesqueléticos debido principalmente a la exposición a factores de riesgo ergonómico (posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas) y psicosociales (sobrecarga de trabajo).

Se encontró que, en los trabajadores que participaron en este proyecto hubo una mayor afectación en la región lumbar, hombros y rodillas, siendo concordante con estudios similares a nivel internacional.

La edad, es un factor de riesgo independiente para la ocurrencia de lesiones osteomusculares en trabajadores de la construcción, lo cual, y junto con los factores de riesgo ocupacionales, han de considerarse para la estructuración de intervenciones en vigilancia de la salud en este grupo ocupacional.

7. Recomendaciones

Considerando los resultados encontrados en este proyecto de investigación, se han propuesto las siguientes recomendaciones:

- Incentivar la ejecución de estudios multicéntricos en el sector de la construcción respecto a las Condiciones de Salud y Seguridad en el Trabajo, con el fin de caracterizar y describir el contexto epidemiológico laboral de los trastornos musculoesqueléticos, factores de riesgo presentes, acciones de vigilancia de la salud ejecutados, y la prevalencia e incidencia de accidentes y enfermedades ocupacionales en este grupo laboral.

- Ejecutar evaluaciones y análisis de carga postural con método REBA, movimientos repetitivos con el método ART-Tool (que considera además variabilidad de tareas y postura) y manipulación manual de cargas (INEN-ISO 11228-1), con el fin de establecer el nivel de riesgo de cada peligro ergonómico, tareas de riesgo y planes de intervención según los componentes más determinante en cada peligro ergonómico.
- Se recomienda además la creación de una escuela de espalda y prevención de trastornos musculoesqueléticos en cada obra de construcción que sea factible, en la cual, se impartirán a los trabajadores métodos posturales de trabajo adecuados, reconocimiento de signos y síntomas tempranos de lesión, sensibilización en la importancia de la ergonomía sobre la salud del trabajador, organización de pausas de trabajo y seguimiento de casos sintomáticos hasta su recuperación.
- Se sugiere ejecutar un estudio de riesgos psicosociales en cada obra de construcción que sea posible, con la finalidad de establecer un plan de intervención con el fin de reducir los efectos sinérgicos de estos factores sobre los peligros ergonómicos en la producción de lesión osteomuscular.

Referencias

- Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi-Kangevari, M., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abegaz, K. H., Abolhassani, H., Aboyans, V., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., Abualhasan, A., Abu-Raddad, L. J., Abushouk, A. I., Adabi, M., Adekanmbi, V., Adeoye, A. M., Adetokunboh, O. O., ... Amini, S. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *396*, 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Antwi-afari, M. F., Li, H., Edwards, D. J., Pärn, E. A., Owusu-Manu, D.-G., Seo, J., & Lok Wong, A. (2018). Identification of potential biomechanical risk factors for low back disorders during repetitive rebar lifting. *Construction Innovation*, *18*(2), 206–226.
- Antwi-Afari, M. F., Li, H., Edwards, D. J., Pärn, E. A., Seo, J., & Wong, A. Y. L. (2017). Biomechanical analysis of risk factors for work-related musculoskeletal disorders during repetitive lifting task in construction workers. *Automation in Construction*, *83*, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.07.007>
- Anwer, S., Li, H., Antwi-Afari, M. F., & Wong, A. Y. L. (2021). Associations between physical or psychosocial risk factors and work-related musculoskeletal disorders in construction workers based on literature in the last 20 years: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *83*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103113>
- Bellorín, M., Sirit, Y., Rincón, C., & Amortegui, M. (2007). Síntomas músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción civil. *Salud de Los Trabajadores*, *15*(2), 89–98.
- Da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, *53*, 285–323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
- Deros, B. M., Daruis, D. D. I., Khamis, N. K., Mohamad, D., Daud, S. F. M.,

- Amdan, S. M., Aziz, R. A., & Jamal, N. (2014). Prevalence of work related musculoskeletal disorders symptoms among construction workers: A case study in Malaysia. *Iranian Journal of Public Health*, 43(3), 53–57.
- Egwuonwu, A. V., Mbaoma, C. P., & Abdullahi, A. (2016). Prevalence and associated risk factors of work-related musculoskeletal disorders among road construction workers in a Nigerian community. *Ergonomics SA*, 28(1), 25–37. <https://doi.org/10.4314/esa.v28i1.4>
- Ekpenyong, C. E., & Inyang, U. C. (2014). Associations between worker characteristics, workplace factors, and work-related musculoskeletal disorders: A cross-sectional study of male construction workers in Nigeria. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 20(3), 447–462. <https://doi.org/10.1080/10803548.2014.11077057>
- Engholm, G., & Holmström, E. (2005). Dose-response associations between musculoskeletal disorders and physical and psychosocial factors among construction workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 31(2), 57–67.
- García, J. V. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. *Revista San Gregorio*, 31, 118–129.
- Gerr, F., Fethke, N. B., Anton, D., Merlino, L., Rosecrance, J., Marcus, M., & Jones, M. P. (2014). A prospective study of musculoskeletal outcomes among manufacturing workers: II. effects of psychosocial stress and work organization factors. *Human Factors*, 56(1), 178–190. <https://doi.org/10.1177/0018720813487201>
- Gómez-Rodríguez, R., Díaz-Pulido, B., Gutiérrez-Ortega, C., Sánchez-Sánchez, B., & Torres-Lacomba, M. (2020). Cultural adaptation and psychometric validation of the standardised nordic questionnaire Spanish version in musicians. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020653>
- Gómez García, A. R., Merino-Salazar, P., Silva-Peñaherrera, M., Suasnavas Bermúdez, P. R., & Vilaret Serpa, A. (2019). I Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo para Ecuador. Principales resultados en

- la ciudad de Quito, 2016. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 65(257), 238–251. <https://doi.org/10.4321/s0465-546x2021900400001>
- Hulshof, C. T. J., Pega, F., Neupane, S., van der Molen, H. F., Colosio, C., Daams, J. G., Descatha, A., Kc, P., Kuijer, P. P. F. M., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., Morgan, R. L., Nygård, C. H., Oakman, J., Proper, K. I., Solovieva, S., & Frings-Dresen, M. H. W. (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. *Environment International*, 146, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106157>
- IESS. (2021). *Estadísticas SGRT: Enfermedades Ocupacionales*. Visor de Estadísticas. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMzhhZjRkOGYtMTQ2NC00ZWlyLWE2Y2UtY2IxNDc0NzI2YWJjIiwidCI6IjZhNmNIOGVkLTBIMGYtNDY4YS05Yzg1LWU3Y2U0ZjlxZjRmMiJ9>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018). Boletín Estadístico - Seguro General de Riesgos del Trabajo (Noviembre-Diciembre 2018). *Boletín Estadístico IESS*, 1–34. https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf
- Macfarlane, G. J., Pallewatte, N., Paudyal, P., Blyth, F. M., Coggon, D., Crombez, G., Linton, S., Leino-Arjas, P., Silman, A. J., Smeets, R. J., & Van Der Windt, D. (2009). Evaluation of work-related psychosocial factors and regional musculoskeletal pain: Results from a EULAR Task Force. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 68, 885–891. <https://doi.org/10.1136/ard.2008.090829>
- Madan, I., & Grime, P. R. (2015). The management of musculoskeletal disorders in the workplace. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.03.002>
- Nordander, C., Hansson, G. Å., Ohlsson, K., Arvidsson, I., Balogh, I., Strömberg, U., Rittner, R., & Skerfving, S. (2016). Exposure-response relationships for work-related neck and shoulder musculoskeletal disorders - Analyses of pooled uniform data sets. *Applied Ergonomics*, 55, 70–84.

- <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.01.010>
- OMS. (2021). *Musculoskeletal Conditions*. Facts Sheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Reddy, G. M. M., Nisha, B., Prabhushankar, T., & Vishwambhar, V. (2016). Musculoskeletal morbidity among construction workers: A cross-sectional community-based study. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 20(3), 144–149. <https://doi.org/10.4103/0019-5278.203134>
- Safiri, S., Kolahi, A. A., Cross, M., Hill, C., Smith, E., Carson-Chahhoud, K., Mansournia, M. A., Almasi-Hashiani, A., Ashrafi-Asgarabad, A., Kaufman, J., Sepidarkish, M., Shakouri, S. K., Hoy, D., Woolf, A. D., March, L., Collins, G., & Buchbinder, R. (2021). Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years Due to Musculoskeletal Disorders for 195 Countries and Territories 1990–2017. In *Arthritis and Rheumatology* (Vol. 73, Issue 4). <https://doi.org/10.1002/art.41571>
- Umer, W., Antwi-Afari, M. F., Li, H., Szeto, G. P. Y., & Wong, A. Y. L. (2018). The prevalence of musculoskeletal symptoms in the construction industry: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 91(2), 125–144. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1273-4>
- Wang, X., Dong, X. S., Choi, S. D., & Dement, J. (2016). Work-related musculoskeletal disorders among construction workers in the United States from 1992 to 2014. *Occupational and Environmental Medicine*, 1–7. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103943>
- WHO/ILO. (2021). *WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016: Global Monitoring Report*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_819788.pdf

ANEXOS

Tabla 1. Características demográficas y laborales en trabajadores de la construcción, 2021

Variable	Categorías	Puesto de trabajo				p
		Albañil/Oficial		Carpintero/Fierrero		
		n	%	n	%	
Edad (>40 años)	No	44	49.4%	39	52.0%	0.744
	Si	45	50.6%	36	48.0%	
Nivel de instrucción	Básica/Primaria	42	47.2%	43	57.3%	0.074
	Secundaria	43	48.3%	24	32.0%	
	Sin educación	3	3.4%	3	4.0%	
	Superior	1	1.1%	5	6.7%	
Relación contractual	Contrato Fijo	4	4.5%	3	4.0%	0.876
	Contrato Temporal	85	95.5%	72	96.0%	
Horario (> 40 horas/semana)	No	31	34.8%	26	34.7%	0.982
	Si	58	65.2%	49	65.3%	
Manipulación manual de cargas	No	26	29.2%	28	37.3%	0.270
	Si	63	70.8%	47	62.7%	
Posturas forzadas*	No	29	32.6%	30	40.0%	0.324
	Si	60	67.4%	45	60.0%	
Alcance de objetos por encima de la cabeza	No	33	37.1%	30	40.0%	0.702
	Si	56	62.9%	45	60.0%	
Movimientos repetitivos**	No	28	31.5%	36	48.0%	0.031
	Si	61	68.5%	39	52.0%	
Sobrecarga de trabajo	No	31	34.8%	27	36.0%	0.876
	Si	58	65.2%	48	64.0%	
Ritmo de trabajo (alto)	No	30	33.7%	17	22.7%	0.119
	Si	59	66.3%	58	77.3%	
Plazos cortos de entrega de trabajo	No	25	28.1%	27	36.0%	0.278
	Si	64	71.9%	48	64.0%	
	Buena	23	25.8%	14	18.7%	
Estado de salud	Excelente	37	41.6%	37	49.3%	0.386
	Muy buena	23	25.8%	22	29.3%	
	Regular	6	6.7%	2	2.7%	

*Posturas forzadas: mayor carga postural en tronco y extremidades superiores, **Movimientos repetitivos del miembro superior principalmente

†Chi Cuadrado de Pearson, significativo a p-valor menor a 0.05

Fuente: Encuesta de Condiciones de Trabajo

Elaborado por: Vallejo J., Valenzuela A. (2021)

Tabla 2. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la construcción según puesto de trabajo, 2021

Región Anatómica		Dolor 12 meses				p	Dolor 7 días				p	Incapacidad 12 meses				p
		Albañil/Oficial		Carpintero/Fierrero			Albañil/Oficial		Carpintero/Fierrero			Albañil/Oficial		Carpintero/Fierrero		
		n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%	
Cuello	No	64	71.9%	55	73.3%	0.839	73	82.0%	42	56.0%	<0.002*	74	83.1%	61	81.3%	0.762
	Si	25	28.1%	20	26.7%		16	18.0%	33	44.0%		15	16.9%	14	18.7%	
Hombros	No	35	39.3%	49	65.3%	0.001*	53	59.6%	54	72.0%	0.095	52	58.4%	58	77.3%	0.010
	Si	54	60.7%	26	34.7%		36	40.4%	21	28.0%		37	41.6%	17	22.7%	
Mano/Muñeca	No	65	73.0%	57	76.0%	0.665	72	80.9%	63	84.0%	0.604	79	88.8%	60	80.0%	0.120
	Si	24	27.0%	18	24.0%		17	19.1%	12	16.0%		10	11.2%	15	20.0%	
Columna Dorsal	No	51	57.3%	51	68.0%	0.159	64	71.9%	60	80.0%	0.229	64	71.9%	63	84.0%	0.065
	Si	38	42.7%	24	32.0%		25	28.1%	15	20.0%		25	28.1%	12	16.0%	
Columna Lumbar	No	29	32.6%	37	49.3%	0.029*	58	65.2%	61	81.3%	0.021*	58	65.2%	61	81.3%	0.021
	Si	60	67.4%	38	50.7%		31	34.8%	14	18.7%		31	34.8%	14	18.7%	
Caderas	No	76	85.4%	65	86.7%	0.815	75	84.3%	61	81.3%	0.619	85	95.5%	72	96.0%	0.876**
	Si	13	14.6%	10	13.3%		14	15.7%	14	18.7%		4	4.5%	3	4.0%	
Rodillas	No	46	51.7%	51	68.0%	0.034*	78	87.6%	67	89.3%	0.736	62	69.7%	67	89.3%	0.002
	Si	43	48.3%	24	32.0%		11	12.4%	8	10.7%		27	30.3%	8	10.7%	
Tobillos	No	71	79.8%	55	73.3%	0.330	82	92.1%	68	90.7%	0.737	84	94.4%	69	92.0%	0.544
	Si	18	20.2%	20	26.7%		7	7.9%	7	9.3%		5	5.6%	6	8.0%	

*Chi Cuadrado de Pearson (significativo a p-valor menor a 0.05, **Test exacto de Fisher

Fuente: Cuestionario de Síntomas Osteomusculares

Elaborado por: Vallejo J., Valenzuela A. (2021)

Tabla 3. Factores de riesgo asociados a síntomas osteomusculares en los últimos 12 meses en trabajadores de la construcción, 2021

Factor		Hombros		Columna Lumbar		Rodillas	
		OR (IC95%)	ORa (IC95%)	OR (IC95%)	ORa (IC95%)	OR (IC95%)	ORa (IC95%)
Edad	< 40 años		1		1		1
	> 40 años	6.2 (3.14 - 12.19)	6.11 (3.13 - 12.25)‡	4.26 (2.17 - 8.35)	1.76 (1.34 - 2.32)‡	7.11 (3.50 - 14.44)	7.02 (3.42 - 14.58)‡
Puesto de trabajo	Carpintero/Fierrero		1		1		1
	Albañil/Oficial	2.9 (1.54 - 5.50)	2.72 (1.43 - 5.53)‡	2.01 (1.07 - 3.79)	2.00 (1.06 - 3.82)‡	1.98 (1.04 - 3.76)	1.51 (1.02 - 2.24)‡
Horas de trabajo/semana	≤ 40 horas		1		1		1
	> 40 horas	1.51 (0.79 - 2.89)	1.24 (0.87 - 1.77)	1.95 (1.01 - 3.77)	1.33 (0.98 - 1.79)	1.29 (0.66 - 2.50)	1.16 (0.77 - 1.74)
Manipulación Manual de Cargas	No		1		1		1
	Si	1.4 (0.73 - 2.71)	1.19 (0.83 - 1.71)	1.96 (1.01 - 3.83)	1.82 (1.00 - 4.04)‡	1.76 (0.88 - 3.51)	1.41 (0.91 - 2.20)
Posturas forzadas*	No		1		1		1
	Si	1.34 (0.71 - 2.55)	1.16 (0.82 - 1.64)	4.97 (2.50 - 9.88)	2.06 (1.43 - 2.95)‡	1.58 (0.81 - 3.06)	1.32 (0.87 - 1.99)
Alcance de objetos sobre la cabeza	No		1		1		1
	Si	1.47 (0.78 - 2.77)	1.22 (0.87 - 1.72)	1.47 (0.77 - 2.79)	1.17 (0.89 - 1.54)	0.87 (0.46 - 1.65)	0.92 (0.63 - 1.34)
Movimientos repetitivos**	No		1		1		1
	Si	2.64 (1.37 - 5.06)	1.68 (1.15 - 2.46)‡	0.74 (0.38 - 1.41)	0.88 (0.69 - 1.14)	0.91 (0.48 - 1.72)	0.94 (0.65 - 1.37)
Sobrecarga de trabajo	No		1		1		1
	Si	1.59 (0.83 - 3.03)	1.27 (0.89 - 1.82)	2.08 (1.08 - 4.00)	1.36 (1.01 - 1.84)‡	1.51 (0.77 - 2.93)	1.28 (0.85 - 1.94)
Ritmo medio-alto de trabajo	No		1		1		1
	Si	1.61 (0.81 - 3.18)	1.29 (0.87 - 1.90)	1.14 (0.57 - 2.27)	1.05 (0.79 - 1.40)	1.16 (0.58 - 2.32)	1.09 (0.71 - 1.66)
Plazos cortos de trabajo	No		1		1		1
	Si	2.07 (1.06 - 4.08)	1.49 (1.03 - 2.22)‡	1.27 (0.65 - 2.47)	1.10 (0.83 - 1.46)	0.64 (0.33 - 1.26)	0.78 (0.53 - 1.12)

*Posturas forzadas: mayor carga postural hacia el tronco y extremidades superiores, **Movimientos repetitivos de miembros superiores principalmente

‡Significativo a un p-valor menor a 0.05, OR: Odds Ratio, ORa: Odds Ratio Ajustado

Fuente: Encuestas de Condiciones de Trabajo y Trastornos Musculoesqueléticos

Elaborado por: Vallejo J., Valenzuela A. (2021)

