

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Estudio sobre la relación entre factores de riesgo laborales y dolores musculoesqueléticos en la Policía Militar.

**Gardenia Estefanía Ortiz Villagómez
Cristhian Javier Simbaña Cando**

Ingeniería Industrial

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Quito, 22 de diciembre de 2020

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**Estudio sobre la relación entre factores de riesgo laborales y dolores
musculoesqueléticos en la Policía Militar.**

Gardenia Estefanía Ortiz Villagómez

Cristhian Javier Simbaña Cando

Nombre del profesor, Título académico

María Cristina Camacho, Cordovez, MS

Quito, 22 de diciembre de 2020

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Gardenia Estefanía Ortiz Villagómez

Código: 00124856

Cédula de identidad: 1719560789

Lugar y fecha: Quito, 22 de diciembre de 2020

Nombres y apellidos: Cristhian Javier Simbaña Cando

Código: 00135991

Cédula de identidad: 1722468897

Lugar y fecha: Quito, 22 de diciembre de 2020

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

A nivel mundial, los trabajadores están expuestos a riesgos laborales que constituyen un problema importante, ya que pueden provocar trastornos musculoesqueléticos. El presente estudio se centra en una revisión de literatura sobre los factores de riesgo a los que están expuestos varios grupos ocupacionales al pasar gran parte de su jornada laboral de pie o sentados durante periodos de tiempo prolongados. Estos resultados se compararon con la información obtenida al realizar una encuesta en una muestra de 58 miembros de la población de la policía militar. Se encontró que las regiones de la espalda baja (93.10%) y el cuello (89.70%) tuvieron una alta prevalencia. Además, se encontró que mantener una postura incómoda, que estaba relacionada con factores físicos, se correlacionó con la parte superior de la espalda, el cuello y los hombros. Por otro lado, en cuanto a los factores psicosociales, la exigencia de un alto nivel de conocimientos y habilidades se correlacionó con el cuello y los hombros.

Palabras clave: trabajo de pie y sentado, policía militar, desórdenes musculoesqueléticos, personal militar, factores de riesgo ocupacional.

ABSTRACT

Worldwide, workers are exposed to occupational risks that constitute a major problem, as they can cause musculoskeletal disorders. The present study focuses on a literature review of the risk factors to which various occupational groups are exposed by spending much of their working day in standing or sitting positions for prolonged periods of time. This results were compared with the information raised when performing a survey in a sample population of 58 members of the military police. It was found that the regions of the lower back (93.10%) and neck (89.70%) had a high prevalence. Additionally, it was found that maintaining an uncomfortable posture, which was related to physical factors, was correlated with the upper back, neck and shoulders; On the other hand, in terms of psychosocial factors, requiring a high level of knowledge and skills was correlated with neck and shoulders.

Key words: Sitting and standing work, military police, musculoskeletal disorders, military personnel, occupational risk factors.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
DESARROLLO DEL TEMA.....	15
Metodología.....	15
Revisión literaria.....	15
Caso de estudio.....	17
Herramientas.....	18
Resultados.....	20
Revisión literaria.....	20
Trabajos de pie.....	20
Personal médico.....	20
Personal de servicios.....	22
Militares.....	23
Trabajo sentado.....	23
Profesores.....	23
Trabajadores de oficina.....	24
Trabajadores de fábricas.....	25
Caso de estudio.....	26
Características demográficas.....	26
Factores de riesgo físicos y psicosociales.....	29
Regresión logística.....	30
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	36
LIMITACIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del personal de policía militar (N=58).	27
Tabla 2. Prevalencia de TME en los últimos 12 meses en las regiones del cuerpo.....	27
Tabla 3. Factores de riesgo demográficos asociados a cada región del cuerpo.....	28
Tabla 4. Factores de riesgos físicos y psicosociales asociados a cada región del cuerpo.....	30
Tabla 5. Resultados obtenidos para cada modelo de regresión.	32
Tabla 6. Principales variables incluidas en el modelo de regresión.	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión de literatura.	17
--	----

INTRODUCCIÓN

El dolor musculoesquelético sigue siendo una de las principales causas de una alta tasa de ausentismo laboral, esto ocurre ya que muchos sitios de trabajo no cuentan con diseños ergonómicos que busquen cuidar del capital humano (Crawford et al., 2020). Existen riesgos laborales asociados que afectan al aparato locomotor (músculos, tejidos, tendones y ligamentos) y pueden ser de corta duración como esguinces y distensiones o afecciones de por vida como discapacidad (World Health Organization, 2019). Factores físicos como movimientos repetitivos, situaciones estresantes, posturas desagradables y estáticas suelen ser algunas de las principales causas. (Alias et al., 2020). En Estados Unidos cerca de la mitad de los adultos estadounidenses (126.6 millones) mayores de 18 años han sido diagnosticados con este tipo de afecciones, en donde el dolor de espalda y cuello afecta a 1 de cada 3 adultos (Andersson & American Academy of Orthopaedic Surgeons., 2016). Así también los desórdenes musculoesqueléticos representan un gran problema económico y social al contribuir al aumento de casos de discapacidad a nivel mundial con costos estimados de \$13.11 mil millones (Caponecchia et al., 2020). Los costos indirectos adicionales en los que se incurre debido a que un trabajador sufra de trastornos musculoesqueléticos (TME) y deba ausentarse de su trabajo, incluyen horas extra, salarios, capacitación para el personal de reemplazo y reducción en la calidad de los productos (Crawford et al., 2020). Reportes de U.S. Bureau of Labor Statistic indican que es necesario un promedio 12 días para que un trabajador que haya sufrido un TME pueda retornar al trabajo (Chen et al., 2018). Por otro lado, los resultados obtenidos en el 2015 de la Encuesta Europea de Condiciones de la Fuerza Laboral (EWCS) muestran que el 37% de trabajadores perdieron entre 1 y 5 días de trabajo, en tanto que el 8% se ausentó 15 días (Rodrigues dos Santos & Mendes, 2020). En Ecuador según datos del Ministerio del Trabajo, en el 2011, 15 472 reclamos laborales fueron reportados, donde el 98% corresponde a accidentes laborales y 2% a enfermedades profesionales. Todas estas

enfermedades profesionales implican un alto costo para el estado, ya que son beneficios otorgados y garantizados a las personas afectadas brindando atención médica, costeo de medicamentos y rehabilitación (Avila et al., 2018).

La prevalencia de TME es considerada como uno de los problemas más importantes de la salud laboral (J.-G. Lee et al., 2018), ya que es una de las principales causas asociadas a las enfermedades que afectan a varios profesionales (Chiwariidzo et al., 2018). Esta es comúnmente asociada a factores de riesgo como: movimientos repetitivos, posturas incómodas, niveles altos de esfuerzo físico (Shuai et al., 2014); así también con el estar sentado o de pie por mucho tiempo (J.-G. Lee et al., 2018). Factores psicosociales como el estrés (J.-G. Lee et al., 2018), la carga psicosocial y el trabajar bajo presión, aumentan la posibilidad de desarrollar este tipo de afectaciones (Zoidaki et al., 2013), los cuales afectan significativamente la calidad de vida y la eficiencia laboral (Oluka et al., 2020).

Existen además barreras que han impedido implementar metodologías o programas que buscan prevenir los TME en las industrias (Virmani & Ravindra Salve, 2020). Algunas de estas barreras incluyen la falta de compromiso por parte de la gerencia o la resistencia por parte de los empleados a nuevos programas preventivos (Virmani & Ravindra Salve, 2020). Además, se ha asumido erróneamente que la mayoría de TME se derivan de actividades físicas, lo que ha provocado que normas regulatorias o guías de gestión de riesgos de TME, presenten una cobertura deficiente sobre los peligros psicosociales que pueden estar asociados con la prevalencia de TME (Macdonald & Oakman, 2015). Existe también una mayor tasa de prevalencia de que las mujeres puedan presentar estos problemas, debido a características biológicas o socio-culturales como el sexo o género (Cui et al., 2020).

Investigaciones muestran que los trabajos que demandan el estar de pie o sentado durante mucho tiempo implican efectos negativos en la salud de los trabajadores (Cudlip et al., 2015) y un alto riesgo de desarrollar TME (Cui et al., 2020). El realizar jornadas de trabajo mayores

a 8 horas, constituye un riesgo potencial a la salud del trabajador ya que se liberan hormonas relacionadas con el estrés y la fatiga, además de aumentar la exposición a demandas físicas que provocan lesiones musculoesqueléticas (Oluka et al., 2020). Así también se ha encontrado que un aumento en las horas de trabajo semanal incrementa la prevalencia de dolor en extremidades superiores e inferiores (J.-G. Lee et al., 2018). Por otro lado, el trabajo sentado es una de las actividades más comunes en las áreas de servicio (Roffey et al., 2010), así como en las personas que realizan trabajos de oficina (Hadgraft et al., 2016), principalmente relacionados con la informática (Ranasinghe et al., 2011b). Las personas que realizan este tipo de trabajo pasan cerca de dos tercios de la jornada laboral sentados (Hadgraft et al., 2016) y en promedio cerca de 10 horas durante un periodo de 24 horas (Roffey et al., 2010). Esta población muestra además una prevalencia entre el 17% y el 70% de dolor de cuello (Kaliniene et al., 2016), hombros y brazos (Maakip et al., 2015); los cuales han sido atribuidos a una mala postura (Jun et al., 2017). El mantener una postura en la que se deba agacharse o permanecer más del 95% del tiempo sentado al mantener una posición estática, se ha asociado como un factor de riesgo de TME (Mekonnen et al., 2020). Además, la iluminación inadecuada (Mekonnen et al., 2020) y malos hábitos de trabajo como mantener los hombros levantados y realizar tareas repetitivas son factores que afectan al desempeño laboral (Ranasinghe et al., 2011b). Por otro lado factores psicosociales como el estrés, una mala comunicación, ambigüedad laboral (S. D. Wami, Dessie, et al., 2019), alta carga de trabajo y escaso o débil apoyo social están relacionados con el desarrollo de TME (Kaliniene et al., 2016; Ranasinghe et al., 2011b).

Adicionalmente, estudios epidemiológicos, ergonómicos y biomecánicos han identificado que existen diversos riesgos a la salud a causa de la realización de trabajos de pie durante tiempos prolongados, estos generalmente están asociados al sector del servicio, en los que destacan los cajeros y recepcionistas (Messing et al., 2015). Los TME también son un riesgo importante entre trabajadores del sector de la salud como las enfermeras (Attar, 2014; Chung

et al., 2013; Munabi et al., 2014; Reed et al., 2014) e industrias de manufactura (Deros et al., 2010). Uno de los más comunes es el dolor lumbar el cual puede darse de por vida presentando una prevalencia de hasta el 90% (Roffey et al., 2010). Este según reportes del Global Burden of Disease (GBD), se encuentra entre las 10 principales lesiones y enfermedades que generan discapacidad alrededor del mundo (S. D. Wami, Abere, et al., 2019). Existen diversos riesgos significativos causantes de este dolor en particular, como el empujar o tirar de cargas pesadas (Munabi et al., 2014) y un incorrecto diseño de la estación de trabajo que provoca que se adopten posturas incómodas (Yazuli et al., 2019).

El trabajo de la población militar exige a sus miembros el mantener un alto nivel físico para poder cumplir con las diversas tareas militares en diferentes entornos (Schuh-Renner et al., 2017). Este nivel de exigencia se logra mediante un riguroso entrenamiento militar dado a los reclutas, los cuales son más propensos a sufrir lesiones que otros grupos militares (Knapik et al., 2013). Se ha registrado que los TME afectan al 44% de miembros militares de EE. UU (Schoneboom et al., 2016). En el 2006 se registraron más de 740 mil problemas relacionados a TME en el personal militar de EE. UU., en donde el 82% de estos se relacionaron con esfuerzo excesivo (Braga et al., 2018). Datos médicos muestran además que en todos los servicios militares, las lesiones no accidentales causaron: “entre el 47% y el 57% de todas las muertes; 22% - 63% de todas las discapacidades; y 22% -31% de todas las hospitalizaciones” (Ruscio et al., 2010a). El efecto de la ocurrencia de estas lesiones se traduce en pérdidas de tiempo y productividad, ya que se generan restricciones y ausentismo laboral debido a los periodos de recuperación necesarios para asegurar la efectividad operativa (Anderson et al., 2015). Dentro de estos grupos destaca la policía militar, la cual está de pie por largos periodos de tiempo debió a sus labores de guardia (Cardoso et al., 2018) y realiza actividades demandantes de gran desgaste físico lo que hace que sean susceptibles a desarrollar lesiones en espalda y miembros inferiores (Silva et al., 2012). Las lesiones y los trastornos musculoesqueléticos han sido la

principal causa de morbilidad y discapacidad temporal en las poblaciones militares (Taanila et al., 2010).

Existen varios estudios centrados en los TME experimentados por el personal militar debido al entrenamiento (Jones et al., 2018; Knapik et al., 2013; Psaila & Ranson, 2017). Sin embargo, no se han encontrado estudios que se enfoquen en el personal de la policía militar. El objetivo principal de este estudio es determinar la relación entre los factores de riesgo laborales y los dolores musculoesqueléticos, según las condiciones de trabajo actuales. Para ello se plantearon las siguientes preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los factores de riesgo laborales asociados a los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo de pie y sentado por tiempos prolongados?
2. ¿Cuáles son las principales regiones del cuerpo que se ven afectadas por trastornos musculoesqueléticos generadas por el trabajo de pie y sentado por tiempos prolongados?

Para responder a las preguntas de investigación enumeradas anteriormente, el presente estudio fue dividido en dos partes. En primer lugar, se llevó a cabo una revisión literaria sobre los factores de riesgo físicos y psicosociales relacionados a los dolores musculoesqueléticos en el trabajo de pie y sentado. Esta revisión de literatura sirve a su vez como base para la realización de un caso de estudio, el cual busca comparar los resultados hallados en la revisión literaria con la información levantada al realizar un cuestionario en una muestra de la población de la policía militar. En la segunda parte del estudio se diseñó un estudio epidemiológico analítico transversal sobre el dolor musculoesquelético generado por las labores de guardia que realiza la policía militar en el Hospital más grande de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

DESARROLLO DEL TEMA

Metodología

El presente estudio utilizó dos metodologías como marcos conceptuales para llevar a cabo la revisión literaria y el caso de estudio.

Revisión literaria.

Para realizar esta parte del estudio se optó por utilizar la metodología desarrollada por Cooper (Cooper et al., 2013), el cual presenta 7 pasos para el proceso de síntesis de información:

1. Formular el problema
2. Buscar literatura
3. Recopilar de la información
4. Evaluar la calidad de los estudios
5. Analizar e integrar los resultados del estudio
6. Interpretar la evidencia
7. Presentar los resultados

La búsqueda de la información se realizó en las tres bases de datos siguientes, las cuales contienen investigaciones relacionadas con este estudio: SCOPUS, PUBMED y SPRINGER. Para ello, se definieron los términos de búsqueda y se utilizaron operadores booleanos para combinar diferentes términos de búsqueda junto con comodines (*), con el fin de ampliar los resultados obtenidos. Una vez estructurada la sintaxis adecuada se buscaron los siguientes términos en el título y en el resumen de los estudios publicados: (Musculoskeletal pain OR musculoskeletal disorders OR risk factors OR standing work* OR sitting work* OR bad

postures OR Work-Related Musculoskeletal OR ergonomics risk OR injury* OR biomechanical risk factors OR physical risk factors OR discomfort).

Con la cadena de búsqueda mencionada anteriormente se realizó la primera fase de revisión, en la cual se obtuvieron todos los artículos publicados bajo los siguientes criterios de inclusión: estudios posteriores al 2009 y escritos en idioma inglés. Además, la revisión realizada incluyó artículos que hayan sido publicados en revistas académicas, como artículos de investigación, revisiones literarias y sistemáticas. Esta decisión se tomó, ya que constituyen publicaciones que han sido revisadas por pares; excluyendo de esta manera a: libros, posters, conferencias, congresos, seminarios, entre otros (Altay & Narayanan, 2020).

Posteriormente, los artículos duplicados que se habían encontrado en la primera fase de búsqueda fueron eliminados. En la segunda fase se realizó una revisión de los títulos y abstracts de cada uno de los artículos obtenidos en la primera fase. Para ello, cada investigador realizó esta revisión de manera independiente, siguiendo como guía que el contenido de estos tenía que estar alineado con los objetivos y preguntas de investigación planteadas anteriormente. En caso de haber dudas sobre la inclusión o exclusión de algún estudio, la decisión final sobre incluirlo o no fue discutida entre los investigadores. Una vez los documentos han pasado por este filtro, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión que determinaron la validez del uso de estas publicaciones. Se excluyeron los artículos cuando: no se evaluaban las condiciones de trabajo, el dolor musculoesquelético no era considerado como una variable de respuesta, se tenían datos insuficientes que no validen los resultados que fueron obtenidos o en los que la población de estudio incluía a menores de edad y adultos mayores. Los adultos mayores fueron excluidos debido a la disminución de la fuerza muscular y la agudeza visual, lo cual no permite realizar un comparación con adultos jóvenes debido a las diferencias físicas y sensoriales (Delloiacono, 2015).

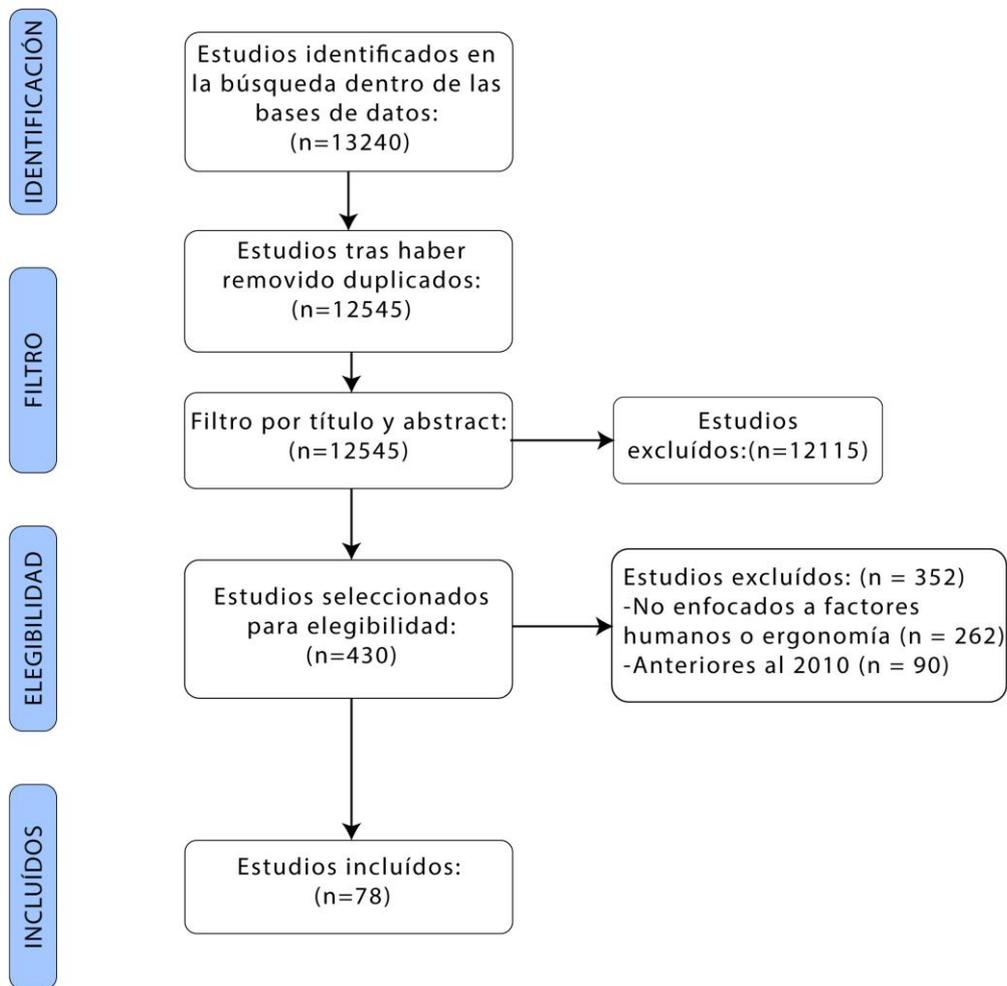


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión de literatura.

Caso de estudio.

Como se mencionó anteriormente, los estudios sobre los trastornos musculoesqueléticos enfocados en el personal militar son muy limitados o enfocados únicamente a los grupos que se encuentran realizando tareas de entrenamiento. Es por esta falta de información que se decidió llevar a cabo el presente caso de estudio, en el cual el grupo de interés fue el personal de la policía militar del Hospital más grande de las Fuerzas Armadas del Ecuador. Esta institución fue considerada para aplicar el presente caso de estudio, porque es la única institución de tercer nivel de las fuerzas armadas en la capital del Ecuador (Hospital de Especialidades de las FF.AA. No. 1, n.d.).

Se realizó un estudio epidemiológico analítico transversal, con el que se buscó identificar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y los factores de riesgo laborales (demográficos, físicos y psicosociales). Para realizar este estudio se decidió utilizar una adaptación del método científico, el cual consta de 6 etapas:

1. Definición y planteamiento del problema
2. Preguntas de investigación
3. Recolección y análisis de datos
4. Relación de los datos con las preguntas de investigación
5. Conclusiones y generalización de los resultados
6. Nuevas predicciones

(Castán, 2006)

Para ello, la población de estudio se definió como el personal en servicio activo de este reparto. La elección de la muestra se realizó bajo un muestreo no probabilístico de conveniencia, en la que se seleccionó a 58 personas que integran la totalidad del personal de la policía militar, esto debido a que no estaba disponible la información sobre la totalidad de la población que labora como parte de este grupo en la provincia de Pichincha.

Herramientas.

Se estructuró un cuestionario para la recolección de los datos, el cual estaba dividido en 4 secciones: a) preguntas demográficas, b) síntomas relacionados a desórdenes musculoesqueléticos, c) factores físicos relacionados al trabajo y d) factores psicosociales relacionados al trabajo. Para la elaboración del cuestionario fueron tomados en consideración los estudios que tuvieron un enfoque similar a las preguntas de investigación planteadas, en los cuales se consideró el obtener información similar en grupos de trabajadores con iguales

características definidas en el caso de estudio. Para ello se utilizó tres encuestas base que fueron el Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos (NMQ) (Anap et al., 2013; Munabi et al., 2014), el "Dutch Musculoskeletal Questionnaire" (DMQ) (Acaröz Candan et al., 2019) y el Cuestionario Psicosocial de Copenhague (Márquez Gómez, 2020). Además, algunas preguntas fueron tomadas del cuestionario desarrollado para la investigación "Work-Related Musculoskeletal Disorders among Nurses in Ibadan, South-west Nigeria: a cross-sectional survey" (Tinubu et al., 2010), del cual se seleccionó los ítems relacionados a los factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de TME.

La sección sobre factores demográficos incluyó características como: edad, altura, peso y nivel educativo; además de preguntas relacionadas al trabajo como: cantidad de horas trabajadas a la semana y número de días laborados. La segunda sección se diseñó para evaluar la presencia de posibles lesiones relacionadas a trastornos musculoesqueléticos en 9 partes del cuerpo: cuello, hombros, espalda alta, muñecas/manos, espalda baja, cadera/muslos, rodillas, tobillos/pies. Para esto se utilizó el Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos el cual permite identificar patrones de lesiones (Deakin et al., 1994). Todas las respuestas fueron codificadas utilizando la escala de Likert de frecuencia: "Nunca", "Raramente", "Ocasionalmente", "Frecuentemente" y "Muy frecuentemente". Se solicitó a los encuestados que indiquen su respuesta tomando en consideración si habían sentido algún síntoma como: dolor, entumecimiento, hormigueo, rigidez o ardor en los últimos 12 meses (Amin et al., 2020). La recolección de información para la tercera sección se diseñó utilizando el "Dutch Musculoskeletal Questionnaire" el cual permite realizar un análisis de la carga de trabajo musculoesquelética y las condiciones laborales potencialmente peligrosas (Hildebrandt et al., 2001). Se consideraron únicamente condiciones que incluyeran actividades como levantamiento o arrastre de objetos, movimientos bruscos y repetitivos y posturas incómodas.

La medición de los factores psicosociales se realizó mediante el uso del Cuestionario Psicosocial de Copenhague Versión 2, el cual realiza una evaluación integral de estos factores que permite identificar los problemas en el lugar de trabajo (Abdul Rahman et al., 2017). Se incluyeron preguntas relacionadas a: demandas cognitivas, influencia del trabajo, relaciones sociales y satisfacción del trabajo. Las versiones encontradas de cada cuestionario antes mencionados se encontraban originalmente en idioma inglés, por lo cual se realizó la traducción de las preguntas seleccionadas del idioma inglés al español, adecuando su contexto y garantizando una correcta concordancia gramatical que pueda ser de fácil interpretación por parte de los encuestados.

Resultados

Revisión literaria.

Se realizó una revisión de diversos estudios enfocados a diferentes poblaciones, en los que el principal objetivo fue evaluar la prevalencia de TME en diferentes regiones del cuerpo e identificar los factores de riesgo ocupacionales asociados. Los estudios incluidos fueron observacionales y transversales, que tomaron en cuenta factores demográficos, físicos y psicosociales. Las herramientas utilizadas para la recolección de la información fueron entrevistas y cuestionarios como NMQ, DMQ y observaciones directas con métodos de evaluación postural (REBA, RULA y ROSA).

Trabajos de pie.

Personal médico.

El personal de enfermería constituye una de las poblaciones más estudiadas, ya que tiene una alta prevalencia de TME en distintas regiones del cuerpo, siendo las principales: la espalda baja, cuello, espalda alta y hombros (Abou El-Soud et al., 2014; Amin et al., 2014; Attar, 2014; Chiwaridzo et al., 2018; Freimann et al., 2013; Iridiastadi et al., 2019; Munabi et al., 2014;

Reed et al., 2014; Tariah et al., 2020; Tinubu et al., 2010). Estas aproximadamente representan un porcentaje de prevalencia que va del 34 al 67% de los casos reportados a través de los cuestionarios. Cada una de estas regiones ha sido relacionada estadísticamente a diversos factores de riesgo utilizando en general los odds ratio como medida para evaluar la probabilidad de desarrollar un TME. En el caso de problemas de espalda, los principales factores de riesgo fueron la edad de los trabajadores, cantidad de horas de trabajo a la semana, trabajar en la misma posición por periodos prolongados, realizar actividades con una alta carga de trabajo como el empujar y tirar de cargas pesadas, agotamiento mental debido a la demanda laboral y falta de apoyo social (Abou El-Soud et al., 2014; Amin et al., 2014; Attar, 2014; Freimann et al., 2013; Iridiastadi et al., 2019; Reed et al., 2014).

Otro segmento del área médica mayormente estudiada son los fisioterapeutas (Alrowayeh et al., 2010; Ezzatvar et al., 2020; Meh et al., 2020), los cuales trabajan más de 40 horas por semana (Alrowayeh et al., 2010; Meh et al., 2020). Este segmento de la población presenta una alta prevalencia de TME en la espalda baja (32-63%) y cuello (21-67%) (Alrowayeh et al., 2010; Ezzatvar et al., 2020; Meh et al., 2020). Entre los resultados para esta población, se ha encontrado que existe una correlación negativa entre los años de experiencia y la presencia de TME, siendo los jóvenes fisioterapeutas los más afectados debido a la falta de conocimientos y habilidades que han desarrollado sus contrapartes que llevan más años realizando este tipo de actividades (Alrowayeh et al., 2010; Ezzatvar et al., 2020; Meh et al., 2020).

Existe una alta prevalencia de dolores musculoesqueléticos en estudiantes de medicina y otras áreas de la salud (Penkala et al., 2018; S. Wami et al., 2020). Los estudiantes generalmente informan dolores musculoesqueléticos durante sus primeros años de formación (Penkala et al., 2018; S. Wami et al., 2020), lo que provoca una reducción en su rendimiento académico (Abledu & Offei, 2015). Las regiones del cuerpo reportadas con una mayor prevalencia fueron la espalda baja (30-54%), cuello (24-36.7%) y espalda alta (21-30%)

(Abledu & Offei, 2015; Penkala et al., 2018; S. Wami et al., 2020). Entre los factores de riesgo asociados con el dolor en estas regiones del cuerpo, el mantener una postura incómoda aumenta la probabilidad de informar un TME (Abledu & Offei, 2015; Penkala et al., 2018; S. Wami et al., 2020) . Adicionalmente, el diseño ergonómico incorrecto de las sillas utilizadas en los laboratorios y la altura incorrecta de las estaciones de trabajo pueden contribuir al desarrollo de este tipo de trastornos (Penkala et al., 2018; S. Wami et al., 2020), esto debido a que se adoptan posturas incómodas para adaptarse a la estación de trabajo (Penkala et al., 2018; S. Wami et al., 2020).

Personal de servicios.

Respecto al sector de servicio, el grupo ocupacional que más se destaca por tener una alta carga laboral son los empleados de hotel (J. W. Lee et al., 2013). En general desarrollan diversos síntomas de dolores musculoesqueléticos dependiendo del departamento en el que trabajen los empleados, como lo son la cocina, limpieza de habitaciones y recepción (J. W. Lee et al., 2013). La región del cuerpo más afectada es la espalda con una prevalencia mayor al 58% (de Cássia Pereira Fernandes et al., 2016; S. D. Wami, Dessie, et al., 2019). Como factores individuales, se ha reportado que las mujeres son más propensas a desarrollar este tipo de afectaciones, lo cual se da debido a la intensidad de las labores que realizan (J. W. Lee et al., 2013). Los factores asociados a este problema son el doblar repetitivamente el tronco, el mantener posturas incómodas y el manipular de manera manual cargas pesadas (de Cássia Pereira Fernandes et al., 2016; S. D. Wami, Dessie, et al., 2019). Como factor psicosocial prevalece el estrés generado por la alta carga laboral que tienen la cual aumenta dependiendo del nivel y exigencias de las actividades (S. D. Wami, Abere, et al., 2019).

Militares.

En cuanto al personal militar se encontraron diversos estudios, donde los hombres son quienes predominan en esta población (Bar-Dayyan et al., 2012; Braga et al., 2018; Dijkstra et al., 2020; Psaila & Ranson, 2017). Así también, estos estudios afirman que el dolor musculoesquelético que experimenta este segmento de la población se asocia principalmente a los ejercicios deportivos y al entrenamiento de alta exigencia, los cuales son necesarios para cumplir con los requisitos laborales (Braga et al., 2018; Hauret et al., 2010; Ruscio et al., 2010b). Para este grupo de estudio, debido a los trastornos musculoesqueléticos, las regiones del cuerpo que más se vieron afectadas fueron: rodillas, tobillos y pies y espalda, con una prevalencia del 49%, 33% y 57% respectivamente (Braga et al., 2018; Cardoso et al., 2018; Hauret et al., 2010). Esto debido a factores físicos como: sobre entrenamiento, sobreesfuerzo, repetición, movimientos y actividades, acciones contundentes, posiciones articulares extremas y posturas estáticas prolongadas (de Andrade Gomes & Pinfildi, 2018; Jones & Knapik, 1999). Además, el dolor musculoesquelético presentado en la espalda, es la razón principal que causa que existan limitaciones en el desempeño de las actividades cotidianas (Braga et al., 2018). Por otro lado, los factores demográficos como la edad, género y el índice de masa corporal fueron asociados con el dolor lumbar (Cardoso et al., 2018). De igual manera para los factores psicosociales el estrés ha sido identificado como el factor principal que genera TME debido a las altas exigencias y carga laboral que debe cumplir cada recluta (Hansen et al., 2020; Mussetto et al., 2018).

Trabajo sentado.

Profesores.

Los profesores son un grupo ocupacional que realizan actividades de pie y sentado, lo cual hace que estén expuestos a desarrollar problemas ocupacionales que afecten varias regiones de

su cuerpo (Shuai et al., 2014). Las regiones del cuerpo más comunes son: cuello, hombros y espalda (Erick & Smith, 2014; Shuai et al., 2014; Yue et al., 2012) con una prevalencia entre el 45% y 55.7% (Erick & Smith, 2014; Yue et al., 2012). Entre los factores asociados se encuentra el género, en el cual las mujeres son más propensas a sufrir este tipo de problemas, debido a que desarrollan un mayor estrés emocional y que presentan un alto índice de masa corporal (IMC) promedio con respecto a los hombres, dicho esto, el IMC está asociado directamente con alguno de estos dolores (Erick & Smith, 2014; Yue et al., 2012). Entre los factores físicos relacionados se encuentra el permanecer sentado por periodos prolongados, mantener posturas estáticas y tener respaldos incómodos de silla (Yue et al., 2012). Por otro lado en cuanto a los factores de riesgo psicosociales se encuentran las altas demandas psicológicas, las cuales varían dependiendo del nivel educativo, como el principal factor asociado a desarrollar problemas en cuello y espalda (Erick & Smith, 2014; Yue et al., 2012).

Trabajadores de oficina.

Los trabajadores de oficina pasan gran parte de su jornada laboral sentados, permaneciendo cerca de 7 horas (Hadgraft et al., 2016). Entre las regiones del cuerpo con mayor prevalencia se encuentra la espalda baja (64 a 74%), cuello (55 a 65%), espalda alta (44 a 69%) y hombros (50 a 55 %) (Basakçı Calık et al., 2020; Kaliniene et al., 2016; Mohammadipour et al., 2018; Ranasinghe et al., 2011a, 2011b). Además, en menor proporción los trabajadores de oficina han experimentado dolor en muñecas/manos y codos (con una prevalencia de 20 a 26%) (Ranasinghe et al., 2011a). Factores individuales como ser mujer y un alto valor de IMC, están moderadamente asociados con el riesgo de desarrollar TME. Entre los factores físicos asociados al desarrollo de problemas en estas regiones del cuerpo se encuentran el mantener posturas incorrectas, malos hábitos de trabajo y la duración del trabajo en computadoras (Basakçı Calık et al., 2020; Kaliniene et al., 2016; Mohammadipour et al., 2018; Ranasinghe

et al., 2011a, 2011b). Así también, los factores psicosociales asociados identificados son el alta carga o demanda de trabajo y bajo apoyo social (Kaliniene et al., 2016; Ranasinghe et al., 2011a, 2011b).

Trabajadores de fábricas.

Se han realizado diversos estudios en diferentes industrias de manufactura, alimentos y distribución (Liu et al., 2020). En estos estudios se suelen integrar grupos de trabajadores que integran tanto hombres como mujeres dentro de su fuerza laboral, pero hay industrias en las cuales se han hecho estudios que incluyen solo a uno de estos grupos por lo que los resultados no pueden ser generalizados (Abdul Rahman et al., 2017). Los grupos ocupacionales que integran este tipo de industria a menudo reportan prevalencia de dolor en la región superior del cuerpo, como hombros (36,7-53,6%), codos (15%<), muñecas/manos (20%<), espalda baja (61,4-88,3%) y espalda alta (45,6-68,3%) (Abraha et al., 2018; Hallman et al., 2015; Hemberger et al., 2017; Rahman & Zuhaidi, 2017). Factores individuales como la edad, los años de servicio y el género influyen de manera significativa en estos problemas (Abraha et al., 2018; Rahman & Zuhaidi, 2017). Con la edad, la probabilidad de sufrir TME aumenta a medida que los traumas se acumulan a lo largo de los años y se asocian con factores como la falta de actividad física, mal diseño ergonómico del espacio de trabajo, tareas que involucran posturas incómodas y que exigen un uso mayor de fuerza de lo normal (Abraha et al., 2018; Hallman et al., 2015; Hemberger et al., 2017; Rahman & Zuhaidi, 2017). Así también, los factores psicosociales como la carga de excesiva de trabajo y el escaso tiempo para tomar descansos incrementan la probabilidad de desarrollar alguno de estos TME (Abraha et al., 2018; Rahman & Zuhaidi, 2017).

Caso de estudio.

El caso de estudio se llevó a cabo en el Hospital más grande de las Fuerzas Armadas del Ecuador, para lo cual se consideró al personal de la policía militar, ya que este grupo tiene el trabajo más autoexigente, debido a que su deber consiste en resguardar la seguridad en diferentes puntos dentro de la institución. El objetivo del caso de estudio fue determinar si existe una correlación entre los factores de riesgo ocupacionales y los trastornos musculoesqueléticos, para lo cual la recopilación de los datos se llevó a cabo a través de un cuestionario en línea, el cual fue distribuido a cada uno de los participantes a través de la plataforma QuestionPro. Este se envió a través de correo electrónico a 62 sujetos de estudio, en el cual se explicaba su propósito y el contenido del cuestionario. Para poder desarrollarlo los participantes tuvieron que aceptar el consentimiento informado, en el cual se explicaba la responsabilidad por parte del investigador y los derechos del participante respecto al uso de su información. Con esto 58 personas decidieron aceptar las condiciones del estudio y procedieron a realizar el cuestionario. Una vez se recopiló toda esta información en la plataforma, se la tabuló en el software estadístico IBM SPSS, en el cual se realizaron análisis estadísticos relevantes para el estudio.

Características demográficas.

La muestra seleccionada indicó una edad promedio de 37 años, en la que el 46.5% tienen una edad entre 31 y 37 años. Por otra parte, se encontró que el personal de la policía militar está integrado en su mayoría por hombres 54 (93.1%), donde únicamente 4 (6.9%) son mujeres y 33 personas (56.9%) han obtenido un título secundario. Adicionalmente la duración media de empleo fue de 13 años. Se calculó también el IMC el cual indica que el 50% de la muestra tiene valores normales y no presentan problemas de bajo peso u obesidad.

Tabla 1. *Características del personal de policía militar (N=58).*

Variables	Media ± SD ó n(%)
Edad(años)	
<=30	5 (8,62)
31-37	22 (37,93)
38-44	27 (46,55)
>=45	4 (6,9)
Género	
Hombres	54 (93,1)
Mujeres	4 (6,9)
Peso	167,74 ± 5,860
Estatura	70,45 ± 9,496
Índice de masa corporal (IMC)	
Peso inferior al normal (<18.5)	2 (3,45)
Normal (18.5–24.9)	29 (50)
Peso superior al normal (25.0–29.9)	24 (41,38)
Obesidad (≥30.0)	3 (5,17)
Educación	
Escuela	0 (0)
Colegio	33 (56,9)
Universidad	24 (41,38)
Postgrado	1 (1,72)
Años trabajando en el mismo puesto	13,34 ± 7,053
Horas de trabajo a la semana	46,38 ± 6,902
Días trabajados semanalmente	5,81 ± 0,868
Horas extra a la semana	8,60 ± 5,311

En los últimos 12 meses los dolores o malestares musculoesqueléticos examinados en las 9 regiones del cuerpo (cuello, hombros, espalda alta, codos, muñecas/manos, espalda baja, cadera/muslos, rodillas y tobillos/pies) muestran una alta prevalencia en espalda baja (93.10%), cuello (89.70%), hombros (81%) y espalda alta (81%).

Tabla 2. *Prevalencia de TME en los últimos 12 meses en las regiones del cuerpo.*

Región del cuerpo	Prevalencia (%)
Espalda baja	93,10
Cuello	89,70
Rodilas	84,50
Hombros	81,00
Espalda alta	81,00
Cadera/muslos	75,90
Tobillos/pies	72,40
Muñecas/manos	63,80
Codos	48,30

Se realizó un análisis de correlación estadística entre los distintos factores de riesgo, en el que se estableció como variable de respuesta el haber manifestado algún dolor o malestar en los últimos 12 meses en alguna de las regiones del cuerpo, en tanto que se definió como variables independientes a los factores demográficos, físicos y psicosociales. La Tabla 3 presenta la correlación existente con los factores demográficos, en la cual no se incluyó como factor de riesgo al género, debido a que como se muestra en la Tabla 1, la proporción de mujeres es de apenas el 6.9%, por lo que estudiar o considerar a este factor causaría ruido en el análisis estadístico. Para este primer análisis se utilizó el coeficiente de correlación Tau-B Kendall, en el cual los valores del coeficiente de correlación van de -1 a 1, siendo para el primer valor una correlación fuertemente negativa, en cuanto para el segundo una correlación fuertemente positiva. Los resultados del análisis de correlación que se muestran en la Tabla 3 mostraron que no existe una correlación fuerte ($p > 0.6$), ni moderada ($p > 0.4$) entre las variables, pero si se da una correlación baja ($p > 0.2$) para la variable horas que trabaja semanalmente. Este factor de riesgo fue significativo ($p = 0.15$ y $p = 0.047$) para las regiones de la espalda baja y tobillos/pies.

Tabla 3. *Factores de riesgo demográficos asociados a cada región del cuerpo.*

Factores de riesgo	Regiones del cuerpo								
	Cuello	Hombros	Espalda alta	Codos	Muñecas/m años	Espalda baja	Cadera/mus los	Rodillas	Tobillos y pies
Edad	-0,014 (0,919)	-0,091 (0,497)	-0,147 (0,272)	0,061 (0,652)	-0,142 (0,289)	0,131 (0,328)	0,066 (0,620)	0,095 (0,477)	0,095 (0,477)
Altura	-0,198 (0,136)	0,102 (0,448)	-0,014 (0,918)	-0,022 (0,870)	-0,085 (0,528)	0,054 (0,685)	0,128 (0,340)	0,220 (0,097)	0,012 (0,927)
Peso	-0,005 (0,970)	0,160 (0,229)	0,017 (0,898)	0,010 (0,939)	-0,073 (0,586)	0,061 (0,648)	0,028 (0,834)	0,137 (0,305)	0,079 (0,556)
Años que labora en el puesto	0,127 (0,343)	0,065 (0,628)	0,145 (0,279)	0,086 (0,520)	-0,092 (0,492)	,319* (0,015)	0,073 (0,588)	0,155 (0,245)	,262* (0,047)
Horas que trabaja semanalmente	-0,028 (0,834)	0,100 (0,456)	-0,078 (0,559)	0,177 (0,183)	0,113 (0,399)	-0,219 (0,098)	-0,142 (0,287)	-0,121 (0,366)	-0,001 (0,996)
Días que trabaja semanalmente	-0,036 (0,791)	0,095 (0,476)	-0,084 (0,531)	0,173 (0,195)	0,103 (0,444)	-0,226 (0,088)	-0,137 (0,303)	-0,123 (0,359)	-0,007 (0,959)
Horas extra que trabaja semanalmente	0,061 (0,791)	0,079 (0,476)	0,147 (0,531)	0,143 (0,195)	0,091 (0,444)	0,090 (0,088)	0,231 (0,303)	0,044 (0,359)	0,096 (0,959)

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Factores de riesgo físicos y psicosociales.

Para el caso de los factores de riesgos físicos y psicosociales, se encontró asociaciones estadísticas moderadas (0.4 a 0.7) entre varios factores y regiones del cuerpo. El análisis de Tau-B Kendall se utilizó como medida de correlación y los resultados muestran que mantener una postura incómoda, una posición estática, trabajar cerca de los límites físicos y atender muchas cosas en el trabajo tienen una relación moderada con la presencia de dolor o malestar en la espalda alta (0.651, $p = 0.01$; 0.442, $p = 0.001$; 0.497, $p = 0.000$; 0.464, $p = 0.000$). El estar sentado durante periodos prolongados, lidiar con situaciones difíciles en el trabajo y requerir un alto nivel de habilidad o experiencia se relacionaron con el dolor de cuello (0.459, $p = 0.000$; 0.408, $p = 0.001$; 0.487, $p = 0.000$). Mantener la misma postura durante periodos prolongados se relacionó con dolor en tobillos / pies (0.460, $p = 0.000$); realizar movimientos repetitivos con brazos, manos o dedos muchas veces por minuto, se relacionó con el dolor lumbar (0.456, $p = 0.001$) y situaciones en el trabajo que no requieran opinar, se relacionó con el dolor en muñecas y manos (0.407, $p = 0.002$).

Tabla 4. Factores de riesgos físicos y psicosociales asociados a cada región del cuerpo.

Factores de riesgo	Regiones del cuerpo					
	Cuello	Hombros	Espalda alta	Muñecas/ manos	Espalda baja	Tobillos/ pies
Mantiene una postura corporal incomoda	,570** (0,000)	,591** (0,000)	,651** (0,000)	-	,497** (0,000)	-
Mantiene una posición estática	-	,427** (0,001)	,442** (0,001)	-	-	-
Sentado durante periodos prolongados	,459** (0,000)	-	-	-	-	-
Mantiene una misma postura por periodos prolongados	-	-	,429** (0,001)	-	,452** (0,000)	,460** (0,000)
Realizar los mismos movimientos con los brazos, manos o dedos muchas veces por minuto	-	,402** (0,002)	,427** (0,001)	,407** (0,002)	,456**	-
Trabajar cerca de los límites físicos	-	-	,497** (0,000)	-	-	,465** (0,000)
Atención a muchas cosas en el trabajo	-	-	,464**	-	-	-
Lidiar con situaciones difíciles en el trabajo	,408** (0,001)	-	-	-	-	-
El trabajo requiere no expresar su opinión	-	-	-	,407** (0,002)	-	-
El trabajo requiere un alto nivel de habilidad o experiencia	,487** (0,000)	,437** (0,001)	-	-	-	-

** La correlación es significativa en el nivel

* La correlación es significativa en el nivel 0,05

Regresión logística.

Se realizaron modelos de regresión logística binaria para complementar los resultados obtenidos en los análisis de correlación entre los factores de riesgo y las regiones del cuerpo. Este tipo de análisis permite elaborar modelos predictivos en los que se pueda evidenciar la influencia que tienen las variables independientes sobre una variable de respuesta dicotómica (Berlanga & Ruth, 1970). Con estos modelos se puede estimar la probabilidad de que nuevos individuos o sujetos de estudio padezcan alguna enfermedad (van Smeden et al., 2018). Se seleccionó como variable dependiente la ocurrencia de un TME en alguna de las regiones del cuerpo, en tanto que como variables independientes se seleccionaron los factores de riesgo laborales. Para la ocurrencia de TME, se seleccionaron las regiones del cuerpo que tuvieron una alta prevalencia y aquellas que presentaron una correlación moderada con al menos un

factor de riesgo, siendo seleccionadas la espalda baja, cuello, hombros y espalda alta. En cuanto a la selección de las variables independientes se seleccionaron los factores de riesgo laborales que se incluyeron dentro del cuestionario. Antes de realizar la regresión logística binaria se realizó un chequeo de los supuestos establecidos para este tipo de regresión los cuales son: 1) la variable dependiente debe ser dicotómica, 2) presencia de una o más variables independientes las cuales pueden ser continuas o categóricas y 3) debe haber independencia entre las variables dependientes. Para este caso se cumplieron los supuestos 1 y 2, pero para comprobar el supuesto 3 se realizó un análisis en el software estadístico IBM SPSS para evaluar la correlación entre las variables independientes e identificar si existe multicolinealidad entre las variables de interés. Los resultados del análisis mostraron una baja correlación tanto positiva como negativa con valores entre -0.4 y 0.4, lo que indica una correlación estadística moderada.

Tras haber realizado el análisis de multicolinealidad fueron considerados tres escenarios para realizar los modelos de regresión. Para el primer modelo se tomó en consideración todos los factores de riesgo laboral, pero debido a que el número de observaciones era mucho menor al número de parámetros que se tenían a disposición no se pudo realizar este modelo. Esto se debe a que un número de eventos por variable (EPV) de 10 se usa ampliamente como límite inferior para desarrollar modelos predictivos que dan como resultado la predicción de una variable de respuesta binaria (van Smeden et al., 2016). Para el caso se tuvo 121 parámetros y únicamente 58 observaciones, lo cual no cumple con el límite inferior de EPV. Para el segundo caso se consideraron aquellos factores que tuvieron al menos una correlación baja y fueron significativos, pero al igual que para el primer caso no se pudo realizar el modelo debido al número de observaciones. Por último, para el tercer modelo se tomó únicamente en consideración aquellos factores que tuvieron al menos una correlación moderada con las regiones del cuerpo. Para este último caso sí se pudo realizar los modelos de regresión, ya que

se cumplió con el requerimiento de que el número de observaciones sea mayor o igual que el número de parámetros. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos para cada modelo realizado en las cuatro regiones del cuerpo seleccionadas, de los cuales el único modelo que fue significativo fue el realizado para la región del cuello ($p=0.003$), el cual explica entre el 0.461 y el 0.948 de la variable dependiente y clasifica correctamente 98% de los casos, por lo cual puede considerarse un modelo aceptable.

Tabla 5. *Resultados obtenidos para cada modelo de regresión.*

	Significancia	R cuadrado de Cox y Snell, y R-cuadrado de Nagelkere	% de clasificación
Cuello	0,003	0,46-0,95	98
Espalda baja	0,743	0,137-0,347	93,1
Hombros	0,809	0,124-0,200	82,8
Espalda alta	0,392	0,353-0,568	86,2

Los resultados presentados en la Tabla 6 muestran los parámetros más significativos en la ecuación del modelo de regresión. En esta tabla ninguno de los factores fueron significativos al tener valores mayores a $p=0.005$, como se mencionó puede deberse a la multicolinealidad encontrada entre las variables independientes. Además, se observó valores altos respecto al error estándar lo que indica una variabilidad muy alta en las estimaciones de los coeficientes de los parámetros, lo cual provoca que no se obtengan intervalos de confianza considerables para cada uno. Por otra parte, se obtuvieron coeficientes de regresión con valores muy altos, lo que representa una fuerte relación entre la variable dependiente y la variable de respuesta, permitiendo estimar en cuánto cambia la variable de respuesta si se da un cambio en una unidad en la variable independiente.

Tabla 6. Principales variables incluidas en el modelo de regresión.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Mantiene una postura corporal incómoda(1)	115,348	10575,591	0,000	1	0,991	1,24E+50	0,000	
Mantiene una postura corporal incómoda(2)	66,821	6918,434	0,000	1	0,992	1,05E+29	0,000	
Se mantiene sentado durante periodos prolongados(1)	196,192	22143,614	0,000	1	0,993	1,60E+85	0,000	
Se mantiene sentado durante periodos prolongados(3)	46,993	15398,579	0,000	1	0,998	2,56E+20	0,000	
Con que frecuencia tiene que lidiar con cosas difíciles en su trabajo(1)	-117,522	43713,878	0,000	1	0,998	9,14E-52	0,000	
Con que frecuencia tiene que lidiar con cosas difíciles en su trabajo(2)	-35,142	43074,465	0,000	1	0,999	5,47E-16	0,000	
Su trabajo requiere un alto nivel de habilidad o experiencia(3)	194,017	43843,142	0,000	1	0,996	1,82E+84	0,000	
Su trabajo requiere un alto nivel de habilidad o experiencia(4)	144,979	42876,289	0,000	1	0,997	9,20E+62	0,000	
Constante	-172,814	59478,498	0,000	1	0,998	0,000		

a. Variables especificadas en el paso 1: Mantiene un postura corporal incómoda, Se mantiene sentado durante periodos prolongados, Con que frecuencia tiene que lidiar con cosas difíciles en su trabajo, Su trabajo requiere un alto nivel de habilidad o experiencia.

DISCUSIÓN

El uso de estudios epidemiológicos transversales permiten medir como una población está expuesta a determinados factores y los efectos que se dan sobre esta en un momento específico del tiempo (Álvarez-Hernández & Delgado-de la Mora, 2015). Hay dos tipos de estudios transversales, el observacional y el analítico, siendo el último el utilizado en el presente estudio con el que se buscó determinar la relación estadística entre los factores de riesgo con la presencia de dolores o malestares en la población de estudio. Es importante mencionar que, si bien existen actualmente una gran variedad de estudios de este tipo enfocados en distintas poblaciones, lo cual se pudo observar en la revisión de literatura realizada para este estudio, cabe destacar que no existen investigaciones realizadas para la policía militar. Para esto el presente estudio determinó la correlación existente entre los factores de riesgo laboral y los dolores musculoesqueléticos en 9 regiones del cuerpo. Además, se utilizó un modelo de regresión logística binaria para construir modelos que permitan predecir la ocurrencia de este tipo de trastornos en algunas regiones del cuerpo.

Los resultados en el presente estudio indicaron una alta prevalencia (>63%) de TME en los últimos 12 meses en 8 de las 9 regiones del cuerpo, siendo las principales la espalda baja con un 93.10% y el cuello con 89.70%. Como se mencionó no existen estudios enfocados en esta población por lo que se contrastó con la información reportada en poblaciones con características laborales similares. La prevalencia de los TME varía entre cada una de las poblaciones, como es el caso de las enfermeras en las cuales la prevalencia en el caso del región de la espalda baja varía entre 44% y 65% (Attar, 2014; Tariah et al., 2020; Tinubu et al., 2010). En cuanto a los factores de riesgo asociados, los resultados del análisis de Tau-B Kendall mostraron que solo existe una correlación baja y moderada con las regiones del cuerpo. Los factores de riesgo laboral con correlación estadística moderada fueron los siguientes: mantener una postura incómoda, mantener una posición estática, mantener la misma postura durante

periodos prolongados, realizar movimientos repetitivos con los brazos, manos o dedos muchas veces por minuto, trabajar cerca de los límites físicos, estar sentado por mucho tiempo, afrontar situaciones difíciles en el trabajo y que requieran un alto nivel de habilidad o experiencia, situaciones en el trabajo que no exijan expresar su opinión y atender a muchas cosas en el trabajo. Estos resultados fueron similares en diferentes estudios, por ejemplo, mantener una postura incómoda fue un factor de riesgo importante en el personal de servicio, los trabajadores de oficina y de fábrica. (Abdul Rahman et al., 2017; Basakçı Calik et al., 2020; Fernandes and Burdorf, 2016; Hallman et al., 2015; Lee et al., 2013; Ranasinghe et al., 2011a). Por otro lado, mantener una posición estática y mantener la misma postura durante periodos prolongados, fueron factores de riesgo comunes entre el personal militar y los profesores (Braga et al., 2018; Hauret et al., 2010; Shuai et al., 2014; Yue et al., 2012).

De los 4 modelos de regresión binaria realizados para las regiones del cuerpo con mayor prevalencia, el modelo realizado para el cuello fue el más significativo ($p=0.003$), el cual explica entre el 0.461 y el 0.948 de la variable dependiente y clasifica correctamente 98% de los casos, por lo cual puede considerarse un modelo aceptable. Pese a que estos parámetros son los adecuados se pudo observar que el error estándar y su intervalo de confianza, tuvieron valores inconsistentes para el caso de estudio. Una de las posibles causas fue la existencia de multicolinealidad entre algunas variables independientes en el modelo, teniendo mayormente una correlación moderada entre cada una. Como menciona Mundfrom (2018) el tamaño de la muestra también tiene un efecto importante en el modelo de regresión, ya que un modelo con un tamaño de muestra grande permite hasta cierto punto mitigar los efectos de la multicolinealidad (Mundfrom et al., 2018). Por otra parte, tamaños de muestra con muy pocas observaciones conducen a modelos de predicción inestables que se sobre ajustan a la muestra y funcionan mal con nuevos datos (Ogundimu et al., 2016). Así también, podría existir sesgo en los coeficientes de regresión, esto debido a que el $EPV \ll 10$, por lo que los resultados

pueden ser imprecisos y deficientes (van Smeden et al., 2016). Sin embargo, la multicolinealidad no afecta a qué tan bien se ajusta el modelo. Si el modelo satisface los supuestos residuales y tiene un R cuadrado predicho satisfactorio, incluso un modelo con una multicolinealidad severa puede producir grandes predicciones (May, 2013). En cuanto a los altos valores de error estándar en la ecuación, está relacionado con el tamaño de la muestra y la desviación estándar de la misma ya que depende de ambas. Este valor tiende a disminuir en medida que el tamaño de la muestra aumenta, reduciendo la variabilidad aleatoria (Altman & Bland, 2005).

CONCLUSIONES

El presente estudio se dividió en dos partes importantes que fueron la revisión literaria y el caso de estudio. Para la revisión literaria se llevó a cabo una búsqueda preliminar, donde no se encontraron estudios sobre el personal de policía militar, por lo que para tener un conocimiento sobre los principales factores de riesgo laborales y las regiones del cuerpo que podrían verse afectadas, se seleccionaron grupos ocupacionales que tuvieran características similares a la población de estudio. A partir de esto, se definieron los criterios a evaluar dentro del personal de la policía militar.

En cuanto a la revisión literaria, se obtuvieron resultados importantes sobre los principales factores de riesgo asociados a los TME en los trabajos de pie y sentado, así como las principales regiones que se vieron afectadas por ellos. En el caso de trabajos que implican estar de pie durante gran parte de la jornada laboral, se pudo observar que se han realizado estudios en diferentes grupos ocupacionales como personal médico (enfermeras, fisioterapeutas, estudiantes de medicina), personal de servicios (hoteles) y personal militar. Estos grupos ocupacionales fueron incluidos porque presentan características similares a la población de estudio. Este tipo de población presentó una alta prevalencia de casos de dolor o malestar en

regiones del cuerpo como: espalda (alta y baja), cuello y hombros. Estos se relacionaron con diversos factores de riesgo demográficos, físicos y psicosociales. Entre los factores demográficos destacan el género, la edad y la jornada laboral semanal. Por otro lado, en cuanto a los factores físicos se encuentra el trabajar durante periodos prolongados. Finalmente, para los factores psicosociales, el estrés generado por la alta carga de trabajo fue el factor más relevante.

En cuanto al caso de estudio, luego de identificar la prevalencia y factores de riesgo asociados a los TME en el personal de la policía militar del Hospital más grande de las Fuerzas Armadas del Ecuador, se pudo evidenciar a través de los cuestionarios que se reportaron diversas condiciones. Se obtuvo una prevalencia mayor al 63% para 8 de las 9 regiones del cuerpo, siendo las principales la espalda baja (93%), cuello (89.70%), rodillas (84%), espalda alta (81%) y hombros (81%). Se realizó un análisis de correlación para factores demográficos, físicos y psicosociales, obteniendo coeficientes de correlación muy bajos, inferiores a 0.2 para factores de riesgo demográficos. Por otro lado, se encontró que 6 factores de riesgo físico tuvieron una correlación estadística moderada (> 0.4), estos fueron: mantener una postura corporal incómoda, mantener una posición estática, sentarse por períodos prolongados, mantener la misma postura por períodos prolongados, realizar movimientos repetitivos varias veces por minuto con brazos, manos o dedos y trabajar cerca de los límites físicos. Estos factores se correlacionaron con hasta 6 regiones del cuerpo: cuello, hombros, espalda alta, muñecas/manos, espalda baja y tobillos/pies. En el caso de los factores psicosociales, se obtuvieron 4 con una correlación moderada, siendo los requerimientos de un alto nivel de habilidad o experiencia, el factor que estuvo presente en más de una región del cuerpo.

Solo el modelo de regresión logística binaria realizado para el cuello fue el más significativo ($p = 0.003$), que clasificó correctamente el 98% de los casos, por lo que puede considerarse un modelo aceptable. Esto a pesar de que se obtuvieron valores muy altos para el

error estándar, lo que implica una alta variabilidad en los coeficientes de correlación, debido en parte al sesgo causado por la multicolinealidad. Otra causa fue tener un EPV $\ll 10$, lo que provocó que muchos de los parámetros tuvieran valores de $p > 0.005$, lo que implica que se consideran no significativos. A pesar de esto, el modelo tuvo un buen ajuste, por lo que se pudieron obtener buenas predicciones.

LIMITACIONES

Al haber realizado un estudio transversal, las observaciones y datos que se recolectan sobre la población se dan en un momento único en el tiempo. Esto hace que el estudio sea más del tipo exploratorio y sirve como base para determinar la influencia de determinadas variables sobre una variable de respuesta. Esto limita las conclusiones del estudio al no poder establecer relaciones causa-efecto y no poder garantizar que los resultados no sean diferentes en otro momento.

Para la selección de la muestra utilizada en el estudio se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual no llega a ser representativo de la población al seleccionar únicamente al personal de la policía militar que se encontraba a disposición debido a la situación actual. Además, el tamaño de la muestra fue de $n=58$, lo cual dificultó tener resultados estadísticos precisos.

La información recolectada para el estudio se limitó al uso de un cuestionario en el cual se obtuvo información acerca de la presencia de dolores o malestares en las regiones del cuerpo definidas y los factores de riesgo laborales. Esta fue realizada por los sujetos de estudio en una plataforma en línea, por lo cual no se pudieron realizar observaciones en el lugar de trabajo y evaluaciones acerca de las condiciones de laborales.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el estudio presentan ciertas limitaciones en cuanto a aplicabilidad, ya que se trató de un estudio transversal y la información obtenida en un tiempo definido puede cambiar si el mismo estudio se realiza en otro momento. Debido a esto los resultados no pueden ser generalizados, ni se puede establecer una relación causa-efecto. Por lo tanto, se recomienda utilizar los resultados como base para diseñar estudios más profundos y estructurados como los estudios de cohortes, que son estudios epidemiológicos de corte transversal, observacional y analítico que permiten un seguimiento de la población de estudio a través de un tiempo definido. Este tipo de estudios permitirían evaluar la evolución del estado de salud y los niveles de exposición a los factores de riesgo durante un horizonte de tiempo.

Por otro lado, no contar con estudios de esta población, representa una oportunidad para abordar más sobre los riesgos a los que está expuesta la policía militar. En el presente estudio, la obtención de información sobre este grupo ocupacional se limitó al uso de cuestionarios, debido a las restricciones de distanciamiento social establecidas por la pandemia global Covid-19. Esto dificultó la obtención de más información de la población para un análisis más detallado, por lo que se recomienda continuar con la investigación cuando la situación lo permita, realizando evaluaciones ergonómicas en el lugar de trabajo y utilizando herramientas como REBA, RULA y ROSA, que permiten el análisis de las posiciones adoptadas por los miembros superiores e inferiores del cuerpo, así como la evaluación de posturas estáticas o dinámicas.

Dado que el alcance de este estudio se limitó al personal de la policía militar que labora en el Hospital más grande de las Fuerzas Armadas del Ecuador, se recomienda realizar este tipo de estudios en otras unidades similares. Contar con información de una muestra mayor de la población, permitiría realizar evaluaciones del lugar de trabajo, así como el diseño de programas que permitan la prevención del desarrollo de trastornos musculoesqueléticos que

pueden generar una enfermedad ocupacional y sean contraproducentes para las organizaciones involucradas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul Rahman, H., Abdul-Mumin, K., Naing, L., 2017. Psychosocial factors, musculoskeletal disorders and work-related fatigue amongst nurses in Brunei: structural equation model approach. *Int. Emerg. Nurs.* 34, 17–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ienj.2017.04.001>
- Abou El-Soud, A., El-Najjar, A., El-Fattah, N., Hassan, A., 2014. Prevalence of low back pain in working nurses in Zagazig University Hospitals: an epidemiological study. *Egypt. Rheumatol. Rehabil.* 41, 109–115. <https://doi.org/10.4103/1110-161X.140525>
- Abraha, T.H., Demoz, A.T., Moges, H.G., Ahmmed, A.N., 2018. Predictors of back disorder among Almeda textile factory workers, North Ethiopia. *BMC Res. Notes* 11, 304. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3440-4>
- Al Shammari, M., Hassan, A., Al Dandan, O., Al Gadeeb, M., Bubshait, D., 2019. Musculoskeletal symptoms among radiologists in Saudi Arabia: a multi-center cross-sectional study. *BMC Musculoskelet. Disord.* 20, 541. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2933-1>
- Alias, A.N., Karuppiah, K., How, V., Perumal, V., 2020. Prevalence of musculoskeletal disorders (MSD) among primary school female teachers in Terengganu, Malaysia. *Int. J. Ind. Ergon.* 77, 102957. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102957>
- Alrowayeh, H.N., Alshatti, T.A., Aljadi, S.H., Fares, M., Alshamire, M.M., Alwazan, S.S., 2010. Prevalence, characteristics, and impacts of work-related musculoskeletal disorders: a survey among physical therapists in the State of Kuwait. *BMC Musculoskelet. Disord.* 11, 116. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-116>
- Altay, N., Narayanan, A., 2020. Forecasting in humanitarian operations: Literature review and research needs. *Int. J. Forecast.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2020.08.001>
- Amin, N.A., Noah, R.M., Quek, K.F., Oxley, J.A., Rusli, B.N., 2020. Perceived physical demands in relation to work-related musculoskeletal disorders among nurses. *Mater. Today Proc.* 31, 79–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.01.196>
- Amin, N.A., Nordin, R., Fatt, Q.K., Noah, R.M., Oxley, J., 2014. Relationship between Psychosocial Risk Factors and Work-Related Musculoskeletal Disorders among Public Hospital Nurses in Malaysia. *Ann. Occup. Environ. Med.* 26, 23. <https://doi.org/10.1186/s40557-014-0023-2>
- Anap, D., Iyer, C., Rao, K., 2013. Work related musculoskeletal disorders among hospital nurses in rural Maharashtra, India: a multi centre survey. *Int. J. Res. Med. Sci.* 1, 101. <https://doi.org/10.5455/2320-6012.ijrms20130513>
- Anderson, M.K., Grier, T., Canham-Chervak, M., Bushman, T.T., Jones, B.H., 2015. Occupation and other risk factors for injury among enlisted U.S. Army Soldiers. *Public Health* 129, 531–538. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.02.003>
- Andersson, G., American Academy of Orthopaedic Surgeons., 2016. The burden of musculoskeletal disorders on Americans - Opportunities for Action. *United States Bone Jt. Initiat.* 3 edición, 247.
- Attar, S.M., 2014. Frequency and risk factors of musculoskeletal pain in nurses at a tertiary

- centre in Jeddah, Saudi Arabia: a cross sectional study. *BMC Res. Notes* 7, 61.
<https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-61>
- Avila, P., Elizabeth, M., Terán, E., Ph, D., Avila, P., Elizabeth, M., 2018. Propuesta de estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa farmacéutica en el primer semestre 2018. Col. Postgrados Univ. San Fr. Quito USFQ.
- Bar-Dayana, Yosefa, Morad, Y., Elishkevitz, K.P., Bar-Dayana, Yaron, Finestone, A.S., 2012. Back disorders among Israeli youth: A prevalence study in young military recruits. *Spine J.* 12, 749–755. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.04.009>
- Basakç1 Calik, B., Yagci, N., Öztop, M., Caglar, D., 2020. Effects of Risk Factors Related to Computer Use on Musculoskeletal Pain in Office Workers. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 1–18. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1765112>
- Braga, K.K.F.M., Trombini-Souza, F., Skrapec, M.V.C., Queiroz, D.B. de, Sotero, A.M., Silva, T.F.A. da, 2018. Pain and musculoskeletal discomfort in military police officers of the Ostensive Motorcycle Patrol Group. *Brazilian J. Pain* 1, 29–32.
<https://doi.org/10.5935/2595-0118.20180007>
- Caponecchia, C., Coman, R.L., Gopaldasani, V., Mayland, E.C., Campbell, L., 2020. Musculoskeletal disorders in aged care workers: a systematic review of contributing factors and interventions. *Int. J. Nurs. Stud.* 110, 103715.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103715>
- Cardoso, E.S., Fernandes, S.G.G., CorrÃ\textordfemeninea, L.C. de A.C., Dantas, G.A. de F., CÃ\textcentmara, S.M.A. da, 2018. Low back pain and disability in military police: an epidemiological study. *Fisioter. em Mov.* 31.
- Castán, Y., 2006. Metodo Cientifico y Sus Etapas. *Inst. Aragon. Ciencias La Salud* 2, 1–6.
- Chen, D., Cai, Y., Cui, J., Chen, J., Jiang, H., Huang, M.-C., 2018. Risk factors identification and visualization for work-related musculoskeletal disorders with wearable and connected gait analytics system and kinect skeleton models. *Smart Heal.* 7–8, 60–77.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smhl.2018.05.003>
- Chiwariidzo, M., Makotore, V., Dambi, J.M., Munambah, N., Mhlanga, M., 2018. Work-related musculoskeletal disorders among registered general nurses: a case of a large central hospital in Harare, Zimbabwe. *BMC Res. Notes* 11, 315.
<https://doi.org/10.1186/s13104-018-3412-8>
- Chung, Y.-C., Hung, C.-T., Li, S.-F., Lee, H.-M., Wang, S.-G., Chang, S.-C., Pai, L.-W., Huang, C.-N., Yang, J.-H., 2013. Risk of musculoskeletal disorder among Taiwanese nurses cohort: a nationwide population-based study. *BMC Musculoskelet. Disord.* 14, 144. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-144>
- Cooper, H.M., Patall, E.A., Lindsay, J.J., Bickman, L., Rog, D.J., 2013. Research Synthesis and Meta-Analysis In: *The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods*.
<https://doi.org/10.4135/9781483348858>
- Crawford, J.O., Berkovic, D., Erwin, J., Copsey, S.M., Davis, A., Giagloglou, E., Yazdani, A., Hartvigsen, J., Graveling, R., Woolf, A., 2020. Musculoskeletal health in the workplace. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 101558.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.berh.2020.101558>

- Cudlip, A.C., Callaghan, J.P., Dickerson, C.R., 2015. Effects of sitting and standing on upper extremity physical exposures in materials handling tasks. *Ergonomics* 58, 1637–1646. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1035763>
- Cui, A., Emery, K., Beaudoin, A.-S., Feng, J., Côté, J.N., 2020. Sex-specific effects of sitting vs standing on upper body muscle activity during text typing. *Appl. Ergon.* 82, 102957. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102957>
- de Cássia Pereira Fernandes, R., da Silva Pataro, S.M., de Carvalho, R.B., Burdorf, A., 2016. The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. *BMC Public Health* 16, 628. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3306-4>
- Deakin, J.M., Stevenson, J.M., Vail, G.R., Nelson, J.M., 1994. The use of the Nordic questionnaire in an industrial setting: a case study. *Appl. Ergon.* 25, 182–185. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0003-6870\(94\)90017-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0003-6870(94)90017-5)
- Deros, B.M., Daruis, D.D.I., Ismail, A.R., Rahim, A.R.A., 2010. Work Posture and Back Pain Evaluation in a Malaysian Food Manufacturing Company. *Am. J. Appl. Sci.* 7. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2010.473.479>
- Erick, P.N., Smith, D.R., 2014. Low back pain among school teachers in Botswana, prevalence and risk factors. *BMC Musculoskelet. Disord.* 15, 359. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-359>
- Ezzatvar, Y., Calatayud, J., Andersen, L.L., Aiguadé, R., Benítez, J., Casaña, J., 2020. Professional experience, work setting, work posture and workload influence the risk for musculoskeletal pain among physical therapists: a cross-sectional study. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 93, 189–196. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01468-7>
- Fahridin, S., Miller, G., 2010. Musculoskeletal injuries. *Aust. Fam. Physician* 39, 11. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.021>
- Freimann, T., Coggon, D., Merisalu, E., Animägi, L., Pääsuke, M., 2013. Risk factors for musculoskeletal pain amongst nurses in Estonia: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet. Disord.* 14, 334. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-334>
- Hadgraft, N.T., Brakenridge, C.L., LaMontagne, A.D., Fjeldsoe, B.S., Lynch, B.M., Dunstan, D.W., Owen, N., Healy, G.N., Lawler, S.P., 2016. Feasibility and acceptability of reducing workplace sitting time: a qualitative study with Australian office workers. *BMC Public Health* 16, 933. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3611-y>
- Hallman, D.M., Gupta, N., Mathiassen, S.E., Holtermann, A., 2015. Association between objectively measured sitting time and neck–shoulder pain among blue-collar workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 88, 1031–1042. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1031-4>
- Hembecker, P.K., C Reis, D., Konrath, A.C., A Gontijo, L., D Merino, E.A., 2017. Investigation of musculoskeletal symptoms in a manufacturing company in Brazil: a cross-sectional study. *Brazilian J. Phys. Ther.* 21, 175—183. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.03.014>
- Hildebrandt, V.H., Bongers, P.M., van Dijk, F.J.H., Kemper, H.C.G., Dul, J., 2001. Dutch

- Musculoskeletal Questionnaire: description and basic qualities. *Ergonomics* 44, 1038–1055. <https://doi.org/10.1080/00140130110087437>
- Hospital de Especialidades de las FF.AA. No. 1, n.d. Hospital de Especialidades [WWW Document]. URL <https://hospitalmilitar.mil.ec/index.php> (accessed 10.24.20).
- Iridiastadi, H., Anggawisnu, B., Didin, F.S., Yamin, P., 2019. The Prevalence of Musculoskeletal Complaints among Hospital Nurses and Nursing Home Caregivers in Indonesia. *Int. J. Technol.* 10, 854. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v10i4.1320>
- Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., O’Leary, S., 2017. Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 90, 373–410. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1205-3>
- Kaliniene, G., Ustinaviciene, R., Skemiene, L., Vaiciulis, V., Vasilavicius, P., 2016. Associations between musculoskeletal pain and work-related factors among public service sector computer workers in Kaunas County, Lithuania. *BMC Musculoskelet. Disord.* 17, 420. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1281-7>
- Knapik, J.J., Graham, B., Cobbs, J., Thompson, D., Steelman, R., Jones, B.H., 2013. A prospective investigation of injury incidence and injury risk factors among army recruits in military police training. *BMC Musculoskelet. Disord.* 14, 32. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-32>
- Lee, J.-G., Kim, G.H., Jung, S.W., Kim, S.W., Lee, J.-H., Lee, K.-J., 2018. The association between long working hours and work-related musculoskeletal symptoms of Korean wage workers: data from the fourth Korean working conditions survey (a cross-sectional study). *Ann Occup Env. Med* 30.
- Lee, J.W., Lee, J.J., Mun, H.J., Lee, K.-J., Kim, J.J., 2013. The Relationship between Musculoskeletal Symptoms and Work-related Risk Factors in Hotel Workers. *Ann. Occup. Environ. Med.* 25, 20. <https://doi.org/10.1186/2052-4374-25-20>
- Liu, H.-C., Cheng, Y., Ho, J.-J., 2020. Associations of ergonomic and psychosocial work hazards with musculoskeletal disorders of specific body parts: A study of general employees in Taiwan. *Int. J. Ind. Ergon.* 76, 102935. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102935>
- Maakip, I., Keegel, T., Oakman, J., 2015. Workstyle and Musculoskeletal Discomfort (MSD): Exploring the Influence of Work Culture in Malaysia. *J. Occup. Rehabil.* 25, 696–706. <https://doi.org/10.1007/s10926-015-9577-2>
- Macdonald, W., Oakman, J., 2015. Requirements for more effective prevention of work-related musculoskeletal disorders. *BMC Musculoskelet. Disord.* 16, 293. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0750-8>
- Meh, J., Bizovičar, N., Kos, N., Jakovljević, M., 2020. Work-related musculoskeletal disorders among Slovenian physiotherapists. *J. Heal. Sci.* <https://doi.org/10.17532/jhsci.2020.880>
- Mekonnen, T.H., Yenealem, D.G., Geberu, D.M., 2020. Physical environmental and occupational factors inducing work-related neck and shoulder pains among self-employed tailors of informal sectors in Ethiopia, 2019: Results from a community based cross-sectional study. *BMC Public Health* 20, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-020->

09351-8

- Messing, K., Stock, S., Côté, J., Tissot, F., 2015. Is Sitting Worse Than Static Standing? How a Gender Analysis Can Move Us Toward Understanding Determinants and Effects of Occupational Standing and Walking. *J. Occup. Environ. Hyg.* 12, D11–D17. <https://doi.org/10.1080/15459624.2014.987388>
- Mohammadipour, F., Pourranjbar, M., Naderi, S., Rafie, F., 2018. Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors. *J. Med. Life* 11, 328–333. <https://doi.org/10.25122/jml-2018-0054>
- Munabi, I.G., Buwembo, W., Kitara, D.L., Ochieng, J., Mwaka, E.S., 2014. Musculoskeletal disorder risk factors among nursing professionals in low resource settings: a cross-sectional study in Uganda. *BMC Nurs.* 13, 7. <https://doi.org/10.1186/1472-6955-13-7>
- Oluka, C.D., Obidike, E., Ezeukwu, A.O., Onyeso, O.K., Ekechukwu, E.N.D., 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. *BMC Musculoskelet. Disord.* 21, 587. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03615-5>
- Rahman, M.N.A., Zuhaidi, M.F.A., 2017. Musculoskeletal symptoms and ergonomic hazards among material handlers in grocery retail industries. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 226, 12027. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/226/1/012027>
- Ranasinghe, P., Perera, Y.S., Lamabadusuriya, D.A., Kulatunga, S., Jayawardana, N., Rajapakse, S., Katulanda, P., 2011a. Work related complaints of neck, shoulder and arm among computer office workers: a cross-sectional evaluation of prevalence and risk factors in a developing country. *Environ. Heal.* 10, 70. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-70>
- Ranasinghe, P., Perera, Y.S., Lamabadusuriya, D.A., Kulatunga, S., Jayawardana, N., Rajapakse, S., Katulanda, P., 2011b. Work-related complaints of arm, neck and shoulder among computer office workers in an Asian country: prevalence and validation of a risk-factor questionnaire. *BMC Musculoskelet. Disord.* 12, 68. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-68>
- Reed, L.F., Battistutta, D., Young, J., Newman, B., 2014. Prevalence and risk factors for foot and ankle musculoskeletal disorders experienced by nurses. *BMC Musculoskelet. Disord.* 15, 196. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-196>
- Rodrigues dos Santos, B.M., Mendes, C., 2020. Manual therapy and its role in occupational health: Reducing absenteeism and presenteeism by treating chronic pain with spinal manipulation and mobilization in the workplace. *Eur. J. Integr. Med.* 35, 101078. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eujim.2020.101078>
- Roffey, D.M., Wai, E.K., Bishop, P., Kwon, B.K., Dagenais, S., 2010. Causal assessment of occupational sitting and low back pain: results of a systematic review. *Spine J.* <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2009.12.005>
- Roy, T.C., Knapik, J.J., Ritland, B.M., Murphy, N., Sharp, M.A., 2012. Risk factors for musculoskeletal injuries for soldiers deployed to Afghanistan. *Aviat. Space. Environ. Med.* 83, 1060–1066. <https://doi.org/10.3357/ase.3341.2012>

- Ruscio, B.A., Jones, B.H., Bullock, S.H., Burnham, B.R., Canham-Chervak, M., Rennix, C.P., Wells, T.S., Smith, J.W., 2010. A process to identify military injury prevention priorities based on injury type and limited duty days. *Am. J. Prev. Med.* 38, S19–S33. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.004>
- Ščepanović, D., Klavs, T., Verdenik, I., Oblak, Č., 2019. The Prevalence of Musculoskeletal Pain of Dental Workers Employed in Slovenia. *Workplace Health Saf.* 67, 461–469. <https://doi.org/10.1177/2165079919848137>
- Schoneboom, B.A., Perry, S.M., Barnhill, W.K., Giordano, N.A., Wiltse Nicely, K.L., Polomano, R.C., 2016. Answering the call to address chronic pain in military service members and veterans: Progress in improving pain care and restoring health. *Nurs. Outlook* 64, 459–484. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.outlook.2016.05.010>
- Schuh-Renner, A., Grier, T.L., Canham-Chervak, M., Hauschild, V.D., Roy, T.C., Fletcher, J., Jones, B.H., 2017. Risk factors for injury associated with low, moderate, and high mileage road marching in a U.S. Army infantry brigade. *J. Sci. Med. Sport* 20, S28–S33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.027>
- Shuai, J., Yue, P., Li, L., Liu, F., Wang, S., 2014. Assessing the effects of an educational program for the prevention of work-related musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Public Health* 14, 1211. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1211>
- Silva, D., Lima, V., Goes, A.L., 2012. PROPORÇÃO DE DOENÇAS MUSCULOESQUELÉTICAS EM MEMBROS INFERIORES NOS INTEGRANTES DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DA BAHIA. *Rev. Pesqui. em Fisioter.* 2. <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v2i1.84>
- Taanila, H., Suni, J., Pihlajamäki, H., Mattila, V.M., Ohrankämnen, O., Vuorinen, P., Parkkari, J., 2010. Aetiology and risk factors of musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC Musculoskelet. Disord.* 11, 146. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-146>
- Tinubu, B.M., Mbada, C.E., Oyeyemi, A.L., Fabunmi, A.A., 2010. Work-related musculoskeletal disorders among nurses in Ibadan, South-west Nigeria: A cross-sectional survey. *BMC Musculoskelet. Disord.* 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-12>
- Virmani, N., Ravindra Salve, U., 2020. Assessment of key barriers for incorporating ergonomics inventions and suppress work-related musculoskeletal disorders. *Mater. Today Proc.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.160>
- Wami, S.D., Abere, G., Dessie, A., Getachew, D., 2019a. Work-related risk factors and the prevalence of low back pain among low wage workers: results from a cross-sectional study. *BMC Public Health* 19, 1072. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7430-9>
- Wami, S.D., Dessie, A., Chercos, D.H., 2019b. The impact of work-related risk factors on the development of neck and upper limb pain among low wage hotel housekeepers in Gondar town, Northwest Ethiopia: Institution-based cross-sectional study. *Environ. Health Prev. Med.* 24, 27. <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0779-7>
- World Health Organization, 2019. Musculoskeletal conditions [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> (accessed 10.6.20).

- Yazuli, Z.A., Karuppiah, K., Kumar, E., Tamrin, S.B.M., Sambasivam, S., 2019. Discomfort, fatigue and work-related musculoskeletal disorders associated with prolonged standing among Malaysian manufacturing workers: A mini review. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 41, 271–275. <https://doi.org/10.14456/sjst-psu.2019.34>
- Yue, P., Liu, F., Li, L., 2012. Neck/shoulder pain and low back pain among school teachers in China, prevalence and risk factors. *BMC Public Health* 12, 789. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-789>
- Zoidaki, A., Riza, E., Kastania, A., Papadimitriou, E., Linos, A., 2013. Musculoskeletal disorders among dentists in the Greater Athens area, Greece: Risk factors and correlations. *J. Public Health (Bangkok)*. 21. <https://doi.org/10.1007/s10389-012-0534-7>