



TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON LA ERGONOMÍA EN AUXILIARES TÉCNICOS DE LECTURA DE MEDIDORES DE UNA EMPRESA DE AGUA

MUSCULOSKELETAL DISORDERS RELATED TO ERGONOMICS IN TECHNICAL ASSISTANTS READING METERS OF A WATER COMPANY

Carla Alexandra Herrera Grandes ^{1*}

¹ Estudiante de la Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional de la Universidad Iberoamericana del Ecuador- UNIB.E. Quito, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2472-1854>. Correo: personalcarla63@gmail.com

Sandra Elizabeth Espinoza Araujo²

² Estudiante de la Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional de la Universidad Iberoamericana del Ecuador- UNIB.E. Quito, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5349-2175>. Correo: sandra2025personal09@gmail.com

Richard Andrés Cabrera Armijos³

³ Docente de la Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional de la Universidad Iberoamericana del Ecuador- UNIB.E. Quito, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9480-885X>. Correo: rcabrera@unibe.edu.ec

* Autor para correspondencia: personalcarla63@gmail.com

Resumen

Se investigaron los trastornos musculoesqueléticos en auxiliares técnicos de lectura de medidores, actividad caracterizada por alta demanda física y exposición a factores ergonómicos. El objetivo fue determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos, su relación con condiciones ergonómicas y el nivel de discapacidad funcional en extremidades superiores. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal, con alcance descriptivo y correlacional. La población estuvo conformada por 45 trabajadores, seleccionados mediante muestreo censal. Se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado para identificar síntomas musculoesqueléticos y el QuickDASH para evaluar discapacidad funcional del miembro superior. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial mediante la prueba de Chi-cuadrado con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los resultados mostraron mayor prevalencia de síntomas en la región lumbar (60,0 %), seguida de rodillas (44,4 %) y hombros (40,0 %). El 53,3 % de los trabajadores reportó dolor en los últimos siete días. Se identificó alta exposición a factores ergonómicos, principalmente



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



caminatas prolongadas (80,0 %) e inclinación del tronco (71,1 %). Se encontró asociación significativa entre posturas forzadas y dolor lumbar ($p = 0,018$). El 66,7 % presentó discapacidad funcional leve a moderada según QuickDASH. Se concluye que existe relación entre factores ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos, con impacto funcional en las extremidades superiores. Se requiere implementar medidas preventivas orientadas a mejorar las condiciones de trabajo y reducir la carga física laboral.

Palabras clave: Discapacidad funcional; ergonomía; factores de riesgo; salud ocupacional; trastornos musculoesqueléticos

Abstract

Musculoskeletal disorders were investigated in meter reading technicians, an activity characterized by high physical demands and exposure to ergonomic factors. The objective was to determine the prevalence of musculoskeletal symptoms, their relationship with ergonomic conditions, and the level of functional disability in the upper extremities. The study employed a quantitative, non-experimental, cross-sectional design with a descriptive and correlational scope. The population consisted of 45 workers, selected through census sampling. The Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire was used to identify musculoskeletal symptoms, and the QuickDASH was used to assess upper limb functional disability. Descriptive and inferential statistics were used, employing the Chi-square test with a significance level of $p < 0.05$. The results showed a higher prevalence of symptoms in the lumbar region (60.0%), followed by the knees (44.4%) and shoulders (40.0%). 53.3% of the workers reported pain in the last seven days. High exposure to ergonomic factors was identified, primarily prolonged walking (80.0%) and trunk bending (71.1%). A significant association was found between awkward postures and lower back pain ($p = 0.018$). 66.7% presented mild to moderate functional disability according to QuickDASH. It is concluded that there is a relationship between ergonomic factors and musculoskeletal disorders, with a functional impact on the upper extremities. Preventive measures aimed at improving working conditions and reducing physical workload are required.

Keywords: Functional disability; ergonomics; risk factors; occupational health; musculoskeletal disorders

Fecha de recibido: 14/04/2026

Fecha de aceptado: 04/06/2026

Fecha de publicado: 08/07/2026

Introducción

La ergonomía es una disciplina científica orientada al estudio de la interacción entre los trabajadores, las herramientas, las tareas y el entorno laboral, con el propósito de optimizar las condiciones de trabajo, mejorar la productividad y prevenir daños a la salud (International Ergonomics Association (1), (European Agency for Safety and Health at Work (2)). En el ámbito de la salud ocupacional, la ergonomía adquiere especial relevancia debido a su papel en la identificación y control de factores de riesgo que pueden generar



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



afectaciones físicas en los trabajadores, especialmente aquellas relacionadas con el sistema musculoesquelético (International Labour Organization [ILO]) (3).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo constituyen uno de los problemas de salud laboral más frecuentes a nivel mundial (4). Estas afecciones incluyen una amplia variedad de alteraciones que afectan músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y nervios, generando síntomas como dolor, inflamación, fatiga muscular y limitación funcional. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los TME representan una de las principales causas de discapacidad y disminución de la capacidad laboral, afectando a millones de trabajadores en diferentes sectores productivos (World Health Organization [WHO]) (5).

Diversos estudios han demostrado que los TME se encuentran estrechamente asociados con factores de riesgo ergonómicos presentes en el entorno laboral, tales como movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación manual de cargas, vibraciones, esfuerzo físico sostenido y tiempos prolongados de trabajo sin pausas adecuadas, mismas que pueden generar sobrecarga biomecánica en diferentes segmentos corporales, particularmente en la región lumbar, cervical, hombros y extremidades superiores, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (6).

Según la Organización Internacional del Trabajo, los trastornos musculoesqueléticos representan una de las principales causas de ausentismo laboral y pérdida de productividad en el mundo, afectando significativamente tanto a los trabajadores como a las organizaciones (3). Se estima que una proporción considerable de enfermedades profesionales registradas en distintos países corresponde a este tipo de trastornos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención ergonómica en los lugares de trabajo (3).

En este contexto, determinadas actividades laborales presentan mayor exposición a factores de riesgo ergonómico debido a las características físicas de las tareas que se realizan. Entre estas se encuentran las labores operativas desarrolladas en campo, como aquellas desempeñadas por auxiliares técnicos encargados de la lectura de medidores en empresas de servicios de agua. Este tipo de trabajo implica recorridos prolongados durante la jornada laboral, inclinaciones frecuentes para visualizar los dispositivos de medición, registro manual o digital de datos, así como la adopción de posturas repetitivas en diferentes entornos urbanos. Estas condiciones pueden generar sobrecarga musculoesquelética, especialmente en la zona lumbar, rodillas, cuello y extremidades superiores (7).

A nivel regional, diversos estudios realizados en América Latina han evidenciado una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores que realizan actividades físicas repetitivas o que implican posturas forzadas durante largos periodos. Sin embargo, la literatura científica aún es limitada en relación con trabajadores dedicados específicamente a la lectura de medidores de servicios básicos, a pesar de que este grupo ocupacional se encuentra expuesto a múltiples factores de riesgo ergonómico derivados de la naturaleza de sus funciones (8).

En Ecuador, la investigación sobre trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del sector de servicios públicos aún es escasa, particularmente en aquellos que realizan actividades operativas en campo. Esta limitada disponibilidad de información dificulta la identificación de factores de riesgo ergonómicos





específicos y restringe el desarrollo de programas preventivos basados en evidencia científica que permitan mejorar las condiciones laborales y reducir la aparición de este tipo de trastornos.

A pesar de los avances en materia de prevención de riesgos laborales, los trastornos musculoesqueléticos continúan siendo una de las principales causas de enfermedad ocupacional en el mundo (2). La literatura científica ha demostrado que la exposición prolongada a factores de riesgo ergonómicos, como posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos continuos, incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar afecciones en músculos, tendones y articulaciones (9).

La magnitud de este problema se evidencia en diferentes contextos laborales. En Europa, por ejemplo, los trastornos musculoesqueléticos representan el problema de salud laboral más frecuente entre los trabajadores, afectando aproximadamente a tres de cada cinco trabajadores en la Unión Europea, según reportes de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (10). En el sector de servicios públicos, particularmente en empresas dedicadas al suministro de agua potable, los auxiliares técnicos encargados de la lectura de medidores desempeñan una función operativa fundamental para el control del consumo y la facturación del servicio (2). A pesar de ello, el desarrollo de estas actividades puede implicar exigencias físicas importantes, tales como caminatas prolongadas durante la jornada laboral, inclinaciones repetitivas del tronco para visualizar los medidores instalados a nivel del suelo o en espacios reducidos, así como el uso continuo de dispositivos electrónicos para el registro de información.

En el contexto ecuatoriano, la disponibilidad de estudios relacionados con trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del sector de servicios públicos es aún limitada, particularmente en aquellos que desarrollan labores operativas en campo. Esta situación dificulta la identificación de los principales factores de riesgo ergonómicos presentes en estas actividades laborales y limita el desarrollo de estrategias preventivas basadas en evidencia científica.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo continúan representando una problemática significativa para la salud ocupacional y la productividad laboral en diversos sectores económicos. Según estimaciones recientes del estudio Global Burden of Disease, aproximadamente 1,71 mil millones de personas en el mundo viven con algún trastorno musculoesquelético, lo que convierte a estas afecciones en una de las principales causas de discapacidad y limitación funcional a nivel global (11). Asimismo, se ha reportado que los trastornos musculoesqueléticos generan un impacto considerable en la capacidad laboral de los trabajadores y en los sistemas de salud, debido al incremento de consultas médicas, incapacidades temporales y costos asociados a la atención y rehabilitación.

Desde el punto de vista económico y organizacional, los trastornos musculoesqueléticos representan una carga importante para las empresas y los sistemas de seguridad social. Diversos análisis han estimado que estas afecciones pueden generar pérdidas significativas en productividad debido al ausentismo y al presentismo laboral (12). De acuerdo con estudios internacionales, los trastornos musculoesqueléticos pueden representar hasta el 30 % de las enfermedades laborales registradas en algunos países industrializados, lo que evidencia la magnitud del problema dentro del ámbito laboral (13).





En el ámbito ocupacional, la evidencia científica ha demostrado que la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos es mayor en trabajadores expuestos a factores de riesgo ergonómicos relacionados con las características físicas de las tareas. Investigaciones recientes han reportado prevalencias de síntomas musculoesqueléticos que oscilan entre 40 % y 70 % en trabajadores expuestos a actividades que implican posturas forzadas, movimientos repetitivos o esfuerzo físico prolongado, lo que confirma la relación existente entre las condiciones ergonómicas del trabajo y la aparición de estas afecciones (2).

En el caso de los auxiliares técnicos de lectura de medidores en empresas de servicios de agua, las actividades laborales implican recorridos prolongados, inclinaciones frecuentes para localizar los dispositivos de medición, así como el uso continuo de herramientas tecnológicas para el registro de datos. Estas características del trabajo pueden generar sobrecarga biomecánica en diferentes segmentos corporales y favorecer la aparición de síntomas musculoesqueléticos si no se aplican medidas ergonómicas adecuadas. Por lo tanto, surge la necesidad de generar evidencia que permita comprender la relación entre las condiciones ergonómicas del trabajo y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores que realizan actividades de lectura de medidores. En tal virtud, el presente estudio tiene como objetivo analizar los trastornos musculoesqueléticos relacionados con la ergonomía en auxiliares técnicos de lectura de medidores de una empresa de servicios de agua.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, lo cual permitió la medición objetiva de las variables de estudio y el análisis estadístico de los datos obtenidos. El estudio contó con un diseño no experimental, debido a que las variables no fueron manipuladas, sino observadas en su contexto natural. Asimismo, fue de diseño transversal, ya que la recolección de la información se realizó en un único momento durante el periodo de estudio. En cuanto al alcance, la investigación fue de tipo descriptivo y correlacional, permitiendo identificar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y analizar su relación con los factores ergonómicos presentes en la actividad laboral.

La población estuvo conformada por 45 trabajadores que desempeñan el cargo de auxiliares técnicos de lectura de medidores en una empresa de servicios de agua ubicada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Debido al tamaño accesible de la población, se trabajó con la totalidad de los sujetos, por lo que la muestra coincidió con la población, aplicándose un muestreo no probabilístico de tipo censal. Para la selección de los participantes se establecieron criterios de inclusión y exclusión. Se incluyeron trabajadores con al menos seis meses de antigüedad laboral en el cargo y que aceptaron participar voluntariamente mediante la firma del consentimiento informado. Se excluyeron aquellos trabajadores con diagnósticos médicos previos de trastornos musculoesqueléticos de origen no laboral, quienes se encontraban en periodo de incapacidad médica durante la recolección de datos o aquellos que no completaron adecuadamente los instrumentos aplicados.

La técnica utilizada para la recolección de la información fue la encuesta. Para ello se emplearon dos instrumentos complementarios, con el propósito de evaluar tanto la presencia de síntomas musculoesqueléticos como el nivel de discapacidad funcional en las extremidades superiores. En primer lugar,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



se utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado, ampliamente aplicado en estudios de ergonomía y salud ocupacional, el cual permitió identificar la presencia de dolor o molestias en nueve regiones corporales: cuello, hombros, espalda dorsal, espalda lumbar, codos, muñecas o manos, caderas o muslos, rodillas y tobillos o pies. Este instrumento se basa en preguntas dicotómicas (sí/no) y evalúa la presencia de síntomas durante los últimos doce meses y los últimos siete días, además de su posible impacto en las actividades laborales.

En segundo lugar, se aplicó el QuickDASH, el cual permitió evaluar el nivel de discapacidad funcional del miembro superior (brazo, hombro y mano). Este instrumento está compuesto por 11 ítems que valoran la dificultad para realizar actividades de la vida diaria, así como la presencia de dolor, hormigueo, limitación funcional y alteraciones del sueño. Cada ítem se responde mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, y su puntuación final se transforma en una escala de 0 a 100, donde valores más altos indican mayor nivel de discapacidad funcional.

Adicionalmente, para la identificación de los factores ergonómicos presentes en la actividad laboral, se incluyó un apartado dentro del cuestionario estructurado orientado a evaluar la exposición a riesgos físicos derivados de las condiciones de trabajo. Este apartado consideró variables como posturas forzadas, movimientos repetitivos, caminatas prolongadas e inclinación frecuente del tronco, las cuales fueron valoradas a partir de la autopercepción del trabajador, en función de la frecuencia con la que estas condiciones se presentan durante la jornada laboral. Esta evaluación se fundamenta en los lineamientos establecidos por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, que reconocen estos factores como riesgos ergonómicos relevantes asociados al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en el entorno ocupacional. Asimismo, se consideró la naturaleza de la actividad desempeñada por los trabajadores, caracterizada por exigencias físicas como desplazamientos continuos, adopción de posturas inadecuadas y ejecución de tareas repetitivas, lo que permitió complementar la información obtenida mediante los instrumentos aplicados.

La validez de contenido de los instrumentos fue determinada mediante la técnica de juicio de expertos, en la cual participaron tres profesionales con experiencia en ergonomía y salud ocupacional, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Posteriormente, se realizó una prueba piloto en diez trabajadores con características similares a la población de estudio, con el objetivo de verificar la comprensión de los instrumentos y realizar ajustes en su redacción. La confiabilidad global se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,87, lo cual indica una alta consistencia interna y evidencia la fiabilidad de los instrumentos aplicados.

El procedimiento de recolección de la información se llevó a cabo previa autorización de la empresa donde se desarrolló el estudio. Se informó a los participantes sobre los objetivos de la investigación y se garantizó la confidencialidad de la información proporcionada. Los instrumentos fueron aplicados de manera presencial durante la jornada laboral, en un espacio adecuado que permitió el llenado individual de los cuestionarios bajo la supervisión del investigador.

Para el procesamiento y análisis de la información se elaboró una base de datos utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25. Se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante el cálculo de frecuencias absolutas, porcentajes, medias y desviaciones estándar. Posteriormente, se





aplicó estadística inferencial para analizar la posible asociación entre los factores ergonómicos presentes en la actividad laboral y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores, utilizando la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) y estableciendo un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

Resultados y discusión

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales de los participantes.

Variable	Categoría / Medida	Frecuencia	Porcentaje (%)	Media	Desviación estándar
Sexo	Masculino	37	82,2	—	—
	Femenino	8	17,8	—	—
Edad (años)	—	—	—	37,2	8,1
Grupo etario	20 – 29 años	10	22,2	—	—
	30 – 39 años	18	40,0	—	—
	40 – 49 años	11	24,4	—	—
	50 años o más	6	13,3	—	—
Antigüedad laboral (años)	—	—	—	4,8	3,0
Antigüedad laboral	6 meses – 2 años	13	28,9	—	—
	3 – 5 años	18	40,0	—	—
	Más de 5 años	14	31,1	—	—
Horas de trabajo diarias	—	—	—	8,3	0,8
Medidores leídos por día	—	—	—	152	30

La población evaluada estuvo conformada por 45 auxiliares técnicos de lectura de medidores, predominando el sexo masculino (82,2 %). La edad promedio fue de $37,2 \pm 8,1$ años, siendo el grupo etario de 30 a 39 años el más representativo (40,0 %). En relación con la antigüedad laboral, se observó una media de $4,8 \pm 3,0$ años, predominando los trabajadores con entre 3 y 5 años de experiencia (40,0 %). Respecto a la jornada laboral, los participantes reportaron una media de $8,3 \pm 0,8$ horas diarias y un promedio de 152 ± 30 medidores leídos por día, lo cual evidencia una carga laboral considerable asociada a la actividad.

Tabla 2. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos por región corporal en los últimos 12 meses

Región corporal	Frecuencia	Porcentaje (%)
Cuello	14	31,1
Hombros	18	40,0
Espalda dorsal	13	28,9
Espalda lumbar	27	60,0





Región corporal	Frecuencia	Porcentaje (%)
Codos	7	15,6
Muñecas / manos	16	35,6
Caderas / muslos	9	20,0
Rodillas	20	44,4
Tobillos / pies	15	33,3

La región corporal con mayor prevalencia de síntomas musculoesqueléticos fue la espalda lumbar (60,0 %), seguida de las rodillas (44,4 %) y los hombros (40,0 %). Asimismo, se evidenció una frecuencia considerable de molestias en muñecas o manos (35,6 %) y tobillos o pies (33,3 %). Por lo tanto, se evidencia que existe una mayor afectación en segmentos corporales asociados a la carga física, las posturas adoptadas y las exigencias propias de la actividad laboral de lectura de medidores.

Tabla 3. Relación entre factores ergonómicos y dolor musculoesquelético (7 días).

Factor ergonómico	Dolor (Sí)	Dolor (No)	Total	p valor
Posturas forzadas	18	10	28	0,04
Movimientos repetitivos	19	11	30	0,05
Caminatas prolongadas	21	15	36	0,08
Inclinación del tronco	20	12	32	0,03

Se observó que los trabajadores expuestos a factores ergonómicos como posturas forzadas, movimientos repetitivos e inclinación frecuente del tronco presentaron mayor proporción de dolor musculoesquelético en los últimos siete días. La asociación fue estadísticamente significativa en el caso de las posturas forzadas ($p = 0,04$) y la inclinación del tronco ($p = 0,03$), lo cual sugiere que estas condiciones laborales podrían estar relacionadas con la aparición de sintomatología musculoesquelética reciente.

Tabla 4. Asociación entre posturas forzadas y dolor lumbar.

Posturas forzadas	Dolor lumbar	Sin dolor lumbar	Total
Sí	21	7	28
No	6	11	17
Total	27	18	45

Prueba Chi-cuadrado:

$$\chi^2 = 5,62$$

$$gl = 1$$

$$p = 0,018$$



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



El análisis inferencial evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la adopción de posturas forzadas y la presencia de dolor lumbar en los trabajadores evaluados ($\chi^2 = 5,62$; $p = 0,018$), lo cual sugiere que las condiciones ergonómicas presentes en la actividad laboral influyen en la aparición de síntomas musculoesqueléticos.

Tabla 5. Nivel de discapacidad funcional del miembro superior.

Nivel de discapacidad funcional	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sin discapacidad	10	22,2
Leve	18	40,0
Moderada	12	26,7
Severa	5	11,1
Total	45	100,0

La evaluación del nivel de discapacidad funcional mediante el QuickDASH mostró que el 40,0 % de los trabajadores presentó un nivel leve de discapacidad, seguido de un 26,7 % con discapacidad moderada y un 11,1 % con discapacidad severa, mientras que el 22,2 % no evidenció limitaciones funcionales. La media del puntaje QuickDASH fue de $28,6 \pm 15,2$, lo que indica un nivel global de discapacidad funcional leve a moderado en la población estudiada.

Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian una alta presencia de trastornos musculoesqueléticos y su relación con factores ergonómicos en trabajadores dedicados a la lectura de medidores, lo cual coincide con lo reportado en la literatura científica en contextos laborales con similares exigencias físicas.

En relación con las características sociodemográficas y laborales (Tabla 1), se observó un predominio del sexo masculino y una edad promedio de 37,2 años, con jornadas laborales superiores a ocho horas diarias y una alta carga operativa. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por (6), quienes señalan que los trabajadores en actividades operativas con alta demanda física presentan mayor exposición a factores de riesgo ergonómico, especialmente cuando las jornadas laborales son prolongadas y las tareas implican esfuerzo físico continuo.

En cuanto a la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos por región corporal (Tabla 2), la mayor afectación se presentó en la región lumbar, seguida de rodillas y hombros. Estos resultados coinciden con lo reportado por (13), quienes identificaron que las regiones lumbares y de extremidades inferiores son las más afectadas en trabajadores expuestos a posturas forzadas y actividades repetitivas. Asimismo, (2) destacan que la sobrecarga biomecánica derivada de las condiciones laborales es un factor determinante en el desarrollo de estos trastornos, especialmente en actividades que implican inclinación del tronco y manipulación continua.





Respecto a la relación entre factores ergonómicos y dolor musculoesquelético reciente (Tabla 3), se evidenció una asociación significativa con posturas forzadas e inclinación frecuente del tronco. Este hallazgo es coherente con lo señalado por European Agency for Safety and Health at Work (5) (EU-OSHA, 2022), que identifica estas condiciones como factores de riesgo clave en la aparición de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de campo. De igual manera, estudios internacionales han demostrado que la exposición prolongada a movimientos repetitivos y posturas inadecuadas incrementa significativamente la probabilidad de presentar dolor musculoesquelético en el corto plazo.

En la Tabla 4, el análisis inferencial mostró una asociación estadísticamente significativa entre las posturas forzadas y el dolor lumbar, lo cual refuerza la evidencia de que las condiciones ergonómicas influyen directamente en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de (2), quienes establecen que existe una relación clara entre la exposición a factores de riesgo físico y la aparición de síntomas en la región lumbar, considerada una de las más vulnerables en el entorno laboral.

Por otra parte, los resultados del QuickDASH (Tabla 5) evidenciaron que la mayoría de los trabajadores presenta niveles de discapacidad funcional leve a moderada en las extremidades superiores. Este hallazgo coincide con lo reportado por (11), quienes señalan que los trastornos musculoesqueléticos no solo generan dolor, sino también limitaciones funcionales que afectan la capacidad laboral y la calidad de vida de los trabajadores. Asimismo, se ha documentado que las actividades que implican movimientos repetitivos y uso constante de las extremidades superiores, como el registro de datos y manipulación de dispositivos, pueden contribuir al deterioro funcional progresivo.

Conclusiones

El estudio evidenció una elevada prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en los auxiliares técnicos de lectura de medidores, con mayor afectación en la región lumbar, seguida de rodillas y hombros. Más de la mitad de los trabajadores reportó dolor en los últimos siete días, lo que refleja la persistencia de la sintomatología. Se identificó una alta exposición a factores ergonómicos como caminatas prolongadas, inclinación del tronco, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las posturas forzadas y el dolor lumbar, lo que respalda la relación entre condiciones de trabajo y aparición de molestias.

La evaluación mediante QuickDASH mostró predominio de discapacidad funcional leve a moderada en las extremidades superiores, lo que indica afectación en el desempeño de actividades diarias. Estos resultados confirman que las exigencias físicas del puesto inciden tanto en la presencia de dolor como en la limitación funcional. Se evidencia la necesidad de implementar medidas ergonómicas orientadas a reducir la carga biomecánica, mejorar las condiciones laborales y prevenir la progresión de los trastornos musculoesqueléticos.





Referencias

1. IEA. International Ergonomics Association. What is ergonomics? 2020.
2. De Kok J, Vroonhof P, Snijders J, Roullis G, Clarke M, Peereboom K, et al. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. European agency for safety and health at work. 2019;1.
3. ILO. International Labour Organization. World employment and social outlook. 2022.
4. Reeves J, McLean L. The influence of contraction type, prior performance of a maximal voluntary contraction and measurement duration on fine-wire EMG amplitude. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2021;59:102566.
5. Conditions M. World Health Organization <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>. Accessed; 2021.
6. Lee SY, Chun SY, Park H. The impact of COVID-19 protocols on the continuity of care for patients with hypertension. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022;19(3):1735.
7. González Olis DM, Otálora Díaz SM, Suarez Beltrán LC. Riesgo psicosocial y desórdenes músculo-esqueléticos: revisión documental de estudios relacionales en países hispanohablantes. 2021.
8. Arias M, Gómez, L., & Rodríguez, J. . Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en América Latina. Una revisión sistemática Revista Latinoamericana de Salud Ocupacional. 2020;40(2).
9. Vargas J, Torres, P., & Molina, R. Factores ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de campo. Revista de Salud Ocupacional y Ergonomía. 2023;13(2):101–10.
10. Grandes CAH, Araujo SEE, Armijos RAC. Trastornos musculoesqueléticos relacionados con la ergonomía en auxiliares técnicos de lectura de medidores de una empresa de agua. Revista Científica de Salud BIOSANA. 2026;6(4):13-24.
11. Cieza A, Kamenov K, Chatterji S, Causey K, Hanson S, Vos T. Erratum: Department of Error (The Lancet (2020) 396 (10267)(2006–2017),(S0140673620323400),(10.1016/S0140-6736 (20) 32340-0)). The Lancet. 2020;397(10270):198-.
12. Hafner M, Pollard, J., Van Stolk, C., & Claxton, G. The economic burden of musculoskeletal disorders in the workplace. RAND Europe. 2020.





13. Hossain MD, Aftab A, Al Imam MH, Mahmud I, Chowdhury IA, Kabir RI, et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders (WMSDs) and ergonomic risk assessment among readymade garment workers of Bangladesh: A cross sectional study. PloS one. 2018;13(7):e0200122.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com