

RELIGACIÓN

R E V I S T A

Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos en trabajadores de lubricadoras en Ambato parroquia Santa Rosa: identificación de factores de riesgo

Musculoskeletal disorders derived from repetitive movements in lubrication workers in Ambato parish Santa Rosa: identification of risk factors

Cesar Andrés Ávila Díaz, Juan Carlos Garate Aguirre

Resumen

La presente investigación aborda los trastornos músculo-esqueléticos (TME) derivados de movimientos repetitivos en trabajadores de lubricadoras en Ambato parroquia Santa Rosa, con énfasis en la identificación de factores de riesgo asociados a estas afecciones. Basado en un enfoque cualitativo y un diseño descriptivo, se busca comprender cómo las posturas forzadas, la sobrecarga física y las extensas jornadas laborales influyen en la salud ocupacional de este grupo laboral. El estudio se fundamenta en teorías científicas como la de Herzberg, la teoría organizacional y la del movimiento como sistema complejo, que permiten analizar las interacciones entre las condiciones laborales y los efectos en la salud de los trabajadores. A través de una revisión sistemática de la literatura en bases de datos científicas de alto impacto, se identificaron metodologías de evaluación como REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero) y el cuestionario Nórdico para analizar el impacto de los factores ergonómicos. Los hallazgos pretenden aportar evidencia sobre la prevalencia de los TME (trastornos músculo-esqueléticos) en el sector automotriz, evidenciando la relación directa entre las condiciones de trabajo y el bienestar físico. Finalmente, se proponen estrategias preventivas y de mejora en la gestión de riesgos ergonómicos, con el objetivo de optimizar la salud y la productividad laboral en este sector.

Palabras clave: Trastornos músculo-esqueléticos; Movimientos repetitivos; Factores de riesgo ergonómico; Posturas forzadas; Salud ocupacional.

Cesar Andrés Ávila Díaz

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | cesar.avila.02@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-0940-5454>

Juan Carlos Garate Aguirre

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | jgaratea@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9761-2673>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v10i48.1546>
ISSN 2477-9083
Vol. 10 No. 48, 2025, e2501546
Quito, Ecuador

Enviado: abril 10, 2025
Aceptado: agosto 14, 2025
Publicado: septiembre 26, 2025
Publicación Continua



Abstract

This research addresses musculoskeletal disorders (MSDs) derived from repetitive movements in lubrication workers in Ambato, Santa Rosa parish, with emphasis on the identification of risk factors associated with these conditions. Based on a qualitative approach and a descriptive design, the study seeks to understand how forced postures, physical overload and long working hours influence the occupational health of this labor group. The study is based on scientific theories such as Herzberg's theory, organizational theory and the theory of movement as a complex system, which allow analyzing the interactions between working conditions and the effects on workers' health. Through a systematic review of the literature in high impact scientific databases, evaluation methodologies such as REBA (Rapid Entire Body Assessment) and the Nordic questionnaire were identified to analyze the impact of ergonomic factors. The findings aim to provide evidence on the prevalence of MSDs in the automotive sector, evidencing the direct relationship between working conditions and physical well-being. Finally, preventive and improvement strategies in ergonomic risk management are proposed, with the aim of optimizing health and labor productivity in this sector.

Keywords: Musculoskeletal disorders; Repetitive movements; Ergonomic risk factors; Forced postures; Occupational health.

Introducción

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) representan una de las principales causas de enfermedades laborales a nivel mundial, generando un impacto significativo tanto en la salud de los trabajadores como en los sistemas de producción (Agredo et al., 2021). Según la Organización Internacional del Trabajo, más del 60 % de los trabajadores en ocupaciones manuales sufren algún tipo de molestia musculoesquelética relacionada con sus funciones laborales, siendo los movimientos repetitivos y las posturas forzadas los factores más recurrentes (Cardenas y Ascuntar, 2020). Este fenómeno se acentúa en ciertos sectores económicos como el automotriz, donde actividades como lavado de vehículos, lubricación y cambio de aceite demandan esfuerzos físicos constantes y prolongados (Ramos y Vélez, 2023).

La carga laboral prolongada, la exposición a condiciones disergonómicas y la escasa intervención preventiva son condiciones que potencian la aparición de estos trastornos (García y Sánchez, 2020). Estudios recientes han identificado que el 87 % de los trabajadores que cumplen jornadas de 5 a 7 días a la semana presentan síntomas de trastornos músculo-esqueléticos, lo que sugiere una fuerte correlación entre la exposición continua y la prevalencia de lesiones (Juarez, 2022). En Ecuador, aunque existen normativas en materia de prevención de riesgos laborales, la aplicación efectiva de evaluaciones ergonómicas en pequeñas y medianas empresas, como las lubricadoras, aún es limitada.

Desde un enfoque conceptual, teorías como la de Herzberg, la del compromiso organizacional y la de Van der Berk y Frigs-Dresen permiten entender cómo los factores organizacionales y biomecánicos interactúan para influir en la salud ocupacional (Madero, 2019) (Santana et al., 2022) (Rojas et al., 2024). Asimismo, la teoría del movimiento como sistema complejo contribuye a ampliar la comprensión del cuerpo humano como una unidad funcional integrada que responde de manera adaptativa a las exigencias físicas del entorno laboral (Andry, 2023).

En este contexto, resulta fundamental estudiar de forma específica los factores de riesgo ergonómicos que enfrentan los trabajadores de lubricadoras en la ciudad de Ambato, debido a que este grupo laboral desempeña tareas altamente repetitivas y físicamente exigentes. Comprender cómo las condiciones laborales inciden en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos permitirá no solo aportar evidencia científica local, sino también proponer estrategias de mejora orientadas a la prevención y al bienestar de los trabajadores del sector automotriz.

Por tanto, el objetivo de este artículo es identificar los factores de riesgo asociados a los trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos en trabajadores de lubricadoras en la ciudad de Ambato, con el fin de contribuir a la implementación de medidas preventivas en el ámbito de la salud ocupacional.

Marco teórico

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) constituyen una de las principales causas de morbilidad ocupacional a nivel mundial, especialmente en trabajadores expuestos a movimientos repetitivos, posturas forzadas y sobrecarga física. Se trata de afecciones que comprometen el sistema músculo-esquelético, afectando tendones, músculos, huesos, cartílagos, ligamentos y nervios, y se caracterizan por la aparición progresiva de dolor, inflamación, fatiga y limitaciones funcionales (Navarro, 2022). En el contexto laboral, los TME representan una carga significativa para los sistemas de salud pública y para las empresas, pues se relacionan con el ausentismo, la disminución del rendimiento y la rotación de personal (Agredo et al., 2021).

En el caso de trabajadores de lubricadoras, el riesgo se intensifica debido a la naturaleza repetitiva y físicamente exigente de las actividades que realizan. Estudios como el de Ramos y Vélez (2023), han evidenciado que tareas como el lavado completo de vehículos, el abrillantado, el aspirado de interiores y el cambio de aceite exigen esfuerzos físicos continuos, frecuentemente en condiciones ergonómicas deficientes. Estas tareas suelen ejecutarse en jornadas prolongadas, sin pausas activas estructuradas, lo que incrementa la probabilidad de aparición de lesiones musculares y articulares.

La evidencia científica reciente ha reafirmado la alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) en ocupaciones físicamente exigentes, como el trabajo en talleres automotrices, lubricadoras y oficios del sector informal. En este tipo de entornos, los trabajadores están expuestos a múltiples factores de riesgo ergonómico como posturas forzadas, manipulación de cargas, movimientos repetitivos y ausencia de pausas estructuradas (Morales et al., 2021) (Mishra y Kiran, 2023) (Widiyanto et al., 2022).

En el contexto latinoamericano, un estudio realizado en Ecuador por Morales et al. (2021), reportó que el 96,77 % de los fisioterapeutas evaluados manifestaron síntomas musculoesqueléticos durante el último año, especialmente en la región cervical y lumbar. La evaluación, basada en los métodos REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero) y OWAS, concluyó que la mayoría de

los casos se encontraban en niveles de riesgo “alto a muy alto”. Aunque este estudio se centró en personal de salud, sus condiciones físicas —posturas mantenidas, esfuerzos repetitivos y largas jornadas— son comparables a las que enfrentan operarios de lubricadoras, lo que permite extrapolar sus hallazgos a este sector.

A nivel más general, Mishra y Kiran (2023), llevaron a cabo una revisión sistemática sobre trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores del sector informal, concluyendo que la carga física excesiva, la falta de ergonomía y la ausencia de rotación de tareas son los principales determinantes de estas afecciones. El estudio destacó que, en ocupaciones como la mecánica automotriz, los trabajadores están más expuestos a lesiones osteomusculares debido a la naturaleza repetitiva de sus actividades y la escasez de medidas preventivas en estos entornos laborales.

Por su parte, Tembo et al. (2023), realizaron un estudio transversal con trabajadores no académicos en instituciones educativas de Zimbabue, cuyos resultados mostraron una prevalencia del 72,4 % de dolor lumbar y del 75,2 % en muñeca/mano en los últimos doce meses. Estas afecciones se asociaron significativamente con el levantamiento de cargas, las posturas mantenidas por largo tiempo y la ausencia de descansos regulares. Estos resultados evidencian un patrón que se repite en entornos laborales físicamente intensos y con escaso rediseño ergonómico, como suele suceder en las lubricadoras.

En el plano global, Widiyanto et al. (2022), realizaron una revisión sistemática sobre los factores de riesgo ergonómico en trabajadores de la salud y otros sectores, confirmando que las tareas repetitivas, las posturas incómodas, la presión organizacional y la duración excesiva de los turnos laborales están directamente relacionadas con la aparición de trastornos músculo-esqueléticos. La revisión subraya que la falta de pausas activas, la sobrecarga laboral y el bajo control sobre el ritmo de trabajo actúan como factores sinérgicos que incrementan el riesgo de lesiones musculares y articulares.

Estos hallazgos permiten consolidar un enfoque teórico robusto que respalda la necesidad de intervenciones ergonómicas basadas en evidencia, especialmente en contextos como las lubricadoras, donde la precariedad en las condiciones laborales y la informalidad dificultan la prevención efectiva de trastornos músculo-esqueléticos. La integración de estos estudios también fortalece la validez externa del presente trabajo, al situar los factores de riesgo identificados dentro de una tendencia documentada a nivel regional e internacional (Widiyanto et al., 2022) (Tembo et al., 2023).

Desde el punto de vista teórico, diversas aproximaciones permiten explicar la relación entre las condiciones de trabajo y el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. La Teoría de la Adaptación y Organizacional, formulada por Barahona (1983) y retomada por Verástegui y Vales (2022), plantea que el trabajador enfrenta una constante presión por adaptarse a las exigencias del entorno laboral. Esta adaptación puede tener componentes tanto físicos como psicológicos, y en contextos de alta demanda, como en las lubricadoras, puede derivar en sobreesfuerzo y deterioro

funcional. En línea con esta teoría, Saxer (2005), afirma que los organismos, incluidos los humanos, desarrollan mecanismos de adaptación frente a presiones ambientales, entre las cuales se incluyen las jornadas laborales extensas y las condiciones biomecánicas adversas.

Por su parte, la Teoría Organizacional de Mayer y Rowan (1977), propone que las organizaciones deben entenderse no solo como sistemas técnicos, sino también como estructuras sociales complejas. Bajo esta perspectiva, la exposición constante a condiciones disergonómicas no solo compromete la salud física del trabajador, sino también su integración y bienestar dentro del sistema organizativo.

En el ámbito de la motivación laboral, la Teoría de Herzberg (Madero, 2019), distingue entre factores higiénicos (como el entorno físico y las condiciones de seguridad) y factores motivacionales (como el reconocimiento o la autorrealización). Esta teoría sostiene que la ausencia de condiciones laborales adecuadas —como espacios ergonómicos, jornadas razonables y pausas activas— puede generar insatisfacción e incluso desmotivación crónica en los trabajadores, afectando directamente su rendimiento y su predisposición a mantener comportamientos seguros.

En el plano físico y biomecánico, la Teoría de Van der Berk y Frigs-Dresen proporciona un marco para comprender cómo las características antropométricas, las posturas, la fuerza ejercida y la frecuencia de movimientos afectan la fisiología del trabajador. Esta teoría enfatiza que, al no considerar estas variables, se incrementa el riesgo de fatiga, trastornos musculares, disfunciones circulatorias y otros efectos adversos sobre la salud ocupacional (Rojas et al., 2024).

La Teoría del Movimiento como Sistema Complejo, desarrollada por el Cuerpo Movimiento de la Universidad Autónoma de Manizales (Andry, 2023), aporta una visión holística del cuerpo humano en interacción constante con su entorno. Esta perspectiva plantea que el movimiento humano no es solamente físico o motor, sino también funcional, cognitivo y contextual. Por tanto, factores como la organización del espacio laboral, la carga física, la repetición de tareas y la postura adoptada transforman no solo la ejecución de la tarea, sino también la percepción y la respuesta motora del trabajador.

Desde una visión psicosocial, la Teoría de la Justicia Organizacional establece que los trabajadores se sienten más motivados y comprometidos cuando perciben que las condiciones de trabajo son equitativas y justas. Por el contrario, entornos que evidencian desigualdades estructurales o cargas laborales excesivas generan malestar, desmotivación e incluso estrés crónico, lo cual puede agravar los efectos físicos de una mala ergonomía (Rashkova et al., 2023). Esta teoría se complementa con la Teoría del Compromiso Organizacional, que identifica tres componentes del vínculo entre el trabajador y la organización: afectivo, normativo y de continuidad. Cuando estos vínculos se ven debilitados por condiciones laborales adversas, se incrementan los niveles de agotamiento y ausentismo, y se reducen los niveles de productividad y satisfacción laboral (Santana et al., 2022).

Variables de estudio

La variable dependiente en este estudio es la presencia de trastornos músculo-esqueléticos (TME), definidos como lesiones o afecciones que afectan al sistema musculoesquelético, generalmente provocadas por movimientos repetitivos, posturas forzadas o carga física excesiva (Navarro, 2022). Las variables independientes incluyen:

- X1: jornada laboral prolongada. Considerada como una exposición a exigencias físicas y mentales continuas durante varios días consecutivos sin pausas adecuadas (Juarez, 2022).
- X2: actividades operativas. Las funciones específicas de los trabajadores de lubricadoras, como el lavado y mantenimiento de vehículos, que implican movimientos repetitivos y esfuerzo físico sostenido (Ramos y Vélez, 2023).
- X3: posturas forzadas. Posiciones corporales incómodas o antinaturales que comprometen la biomecánica del cuerpo y pueden causar lesiones (Coral, 2021) (Cárdenas y Ascuntar, 2020).
- X4: sobrecarga física. Condición en la que el trabajador realiza tareas que exceden su capacidad física, generando manifestaciones fisiológicas y psicosociales perjudiciales (Navarrete y Taipe, 2023).

Estudios empíricos refuerzan la importancia del abordaje ergonómico en entornos laborales físicamente exigentes. García y Sánchez (2020), encontraron una alta prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores expuestos a jornadas prolongadas (87 %) y posturas mantenidas por más de 10 horas (39 %). Ramos y Vélez (2023), evidenciaron que el 100 % de los encuestados en una lubricadora reportaron posturas inadecuadas al realizar sus actividades, lo cual generaba molestias musculoesqueléticas recurrentes. Cárdenas y Ascuntar (2020), demostraron que las posturas forzadas son una causa directa de lesiones por hiperextensión e hiperrotación articular, mientras que Agredo et al. (2021), subrayaron la relación entre sobrecarga física y dolor musculoesquelético en trabajadores de pie, resaltando la necesidad de rediseñar los entornos de trabajo para mitigar estos riesgos.

Este marco teórico integral proporciona las bases científicas necesarias para abordar la investigación sobre los factores de riesgo ergonómico asociados a trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores de lubricadoras, así como para proponer estrategias de intervención fundamentadas en la evidencia.

Metodología

El presente artículo se enmarca dentro de un enfoque cualitativo, con un diseño histórico-documental orientado a la revisión sistemática de literatura científica relacionada con los trastornos músculo-esqueléticos (TME) derivados de movimientos repetitivos en entornos

laborales, específicamente en trabajadores de lubricadoras. Esta elección metodológica responde a la necesidad de comprender en profundidad los factores de riesgo ergonómico y su impacto en la salud ocupacional desde una perspectiva teórica y contextual.

Para el proceso de recolección de información, se consultaron artículos científicos publicados entre los años 2019 y 2024, priorizando bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Web of Science, Redalyc y SciELO. La estrategia de búsqueda incluyó términos como “trastornos músculo-esqueléticos”, “riesgos ergonómicos”, “movimientos repetitivos”, “posturas forzadas” y “salud ocupacional”. Se establecieron como criterios de inclusión: estudios enfocados en el sector automotriz, investigaciones con métodos de evaluación ergonómica reconocidos (como REBA, RULA y cuestionario Nórdico) y publicaciones con validez científica revisada por pares.

Se seleccionaron y analizaron trabajos como los de Ramos y Vélez (2023), quienes evaluaron los riesgos laborales en lubricadoras mediante observación directa y aplicación de encuestas; Holguín (2020), quien aplicó la metodología REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero) para determinar niveles de riesgo ergonómico en puestos operativos; y Carrión (2017), que combinó los métodos RULA (Valoración Rápida de las Extremidades Superiores) y REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero) para valorar posturas y sobrecarga física en tareas de mecánica y lavado. Además, se consideró el cuestionario Nórdico desarrollado por Kuorinka (1987), ampliamente utilizado para identificar síntomas músculo-esqueléticos y su localización en el cuerpo (Coral, 2021).

El análisis de los datos recopilados se llevó a cabo mediante el método analítico-sintético y deductivo-inductivo, permitiendo comparar hallazgos entre estudios, extraer patrones comunes y realizar una interpretación crítica de los factores de riesgo prevalentes. Los puntos clave de énfasis fueron: la jornada laboral extensa, las posturas forzadas, la sobrecarga física y las actividades específicas que demandan esfuerzo repetitivo en el contexto de las lubricadoras (Juarez, 2022) (Rojas et al., 2024).

Esta metodología permitió responder a la pregunta de investigación sobre los factores que influyen en el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos (TME) en trabajadores de lubricadoras, proporcionando evidencia que fundamenta la necesidad de implementar medidas preventivas y de mejora en la gestión ergonómica dentro del sector automotriz ecuatoriano.

Resultados

Análisis de correlaciones

Se calcularon las correlaciones de Pearson entre los trastornos músculo-esqueléticos (TME) y las variables independientes del estudio. Se observó una correlación fuerte y positiva entre los trastornos músculo-esqueléticos (TME) y la jornada laboral larga ($r = 0,783$; $p < 0,001$), así como entre los TME y la sobrecarga física ($r = 0,692$; $p < 0,001$). También se encontró una correlación

moderada entre los TME y las posturas forzadas ($r = 0,445$; $p = 0,010$), y una correlación más baja entre los TME y las actividades del trabajador ($r = 0,344$; $p = 0,039$).

Tabla 1. Correlaciones de Pearson entre trastornos musculoesqueléticos y variables independientes

Correlaciones						
		Trastornos musculoesqueléticos	Jornada laboral larga	Actividades de los trabajadores	Posturas forzadas	Sobrecarga física
Correlación de Pearson	Trastornos musculoesqueléticos	1,000	,783	,344	,445	,692
	Jornada laboral larga	,783	1,000	,486	,485	,638
	Actividades de los trabajadores	,344	,486	1,000	,635	,597
	Posturas forzadas	,445	,485	,635	1,000	,594
	Sobrecarga física	,692	,638	,597	,594	1,000
Sig. (unilateral)	Trastornos musculoesqueléticos	.	,000	,039	,010	,000
	Jornada laboral larga	,000	.	,005	,005	,000
	Actividades de los trabajadores	,039	,005	.	,000	,001
	Posturas forzadas	,010	,005	,000	.	,001
	Sobrecarga física	,000	,000	,001	,001	.
N	Trastornos musculoesqueléticos	27	27	27	27	27
	Jornada laboral larga	27	27	27	27	27
	Actividades de los trabajadores	27	27	27	27	27
	Posturas forzadas	27	27	27	27	27
	Sobrecarga física	27	27	27	27	27

Fuente: Ávila Díaz con base en SPSS (2025).

Ajuste del modelo de regresión lineal

Se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple para analizar el efecto conjunto de las variables independientes sobre los trastornos músculo-esqueléticos (TME). El modelo obtuvo un coeficiente de determinación $R^2 = 0,705$, indicando un ajuste adecuado. El estadístico Durbin-Watson fue de 1,971.

Tabla 2. Resumen del modelo de regresión múltiple

Resumen del modelo b										
Modelo	R	R2	R2 corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	,839a	,705	,651	,40747	,705	13,124	4	22	,000	1,971
a. Variables predictoras: (Constante), Sobrecarga física, Posturas forzadas, Jornada laboral larga, Actividades de los trabajadores										
b. Variable dependiente: Trastornos musculoesqueléticos										

Fuente: Ávila Díaz con base en SPSS (2025).

Análisis de varianza del modelo (ANOVA)

El análisis de varianza del modelo indicó que este fue estadísticamente significativo ($F(4,22) = 13,124$; $p < 0,001$), lo cual respalda su validez para explicar la variabilidad observada en los trastornos músculo-esqueléticos (TME).

Tabla 3. ANOVA del modelo de regresión

ANOVAa					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	8,716	4	2,179	13,124	,000b
Residual	3,653	22	,166		
Total	12,369	26			
a. Variable dependiente: Trastornos musculoesqueléticos					
b. Variables predictoras: (Constante), Sobrecarga física, Posturas forzadas, Jornada laboral larga, Actividades de los trabajadores					

Fuente: Ávila Díaz con base en SPSS (2025).

Coefficientes del modelo de regresión

Los coeficientes no estandarizados revelaron que dos variables independientes tuvieron un efecto significativo sobre los trastornos músculo-esqueléticos (TME): la jornada laboral larga ($B = 0.504$; $p = 0.001$) y la sobrecarga física ($B = 0.418$; $p = 0.026$). Las actividades del trabajador ($p = 0.169$) y las posturas forzadas ($p = 0.752$) no resultaron significativas en el modelo.

Tabla 4. Coeficientes de regresión lineal

Coeficientesa							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
(Constante)	,576	,451		1,277	,215		
Jornada laboral larga	,504	,127	,608	3,957	,001	,569	1,756
1 Actividades de los trabajadores	-,273	,192	-,229	-1,422	,169	,516	1,939
Posturas forzadas	,066	,206	,051	,319	,752	,518	1,929
Sobrecarga física	,418	,175	,412	2,390	,026	,453	2,209
a. Variable dependiente: Trastornos musculoesqueléticos							

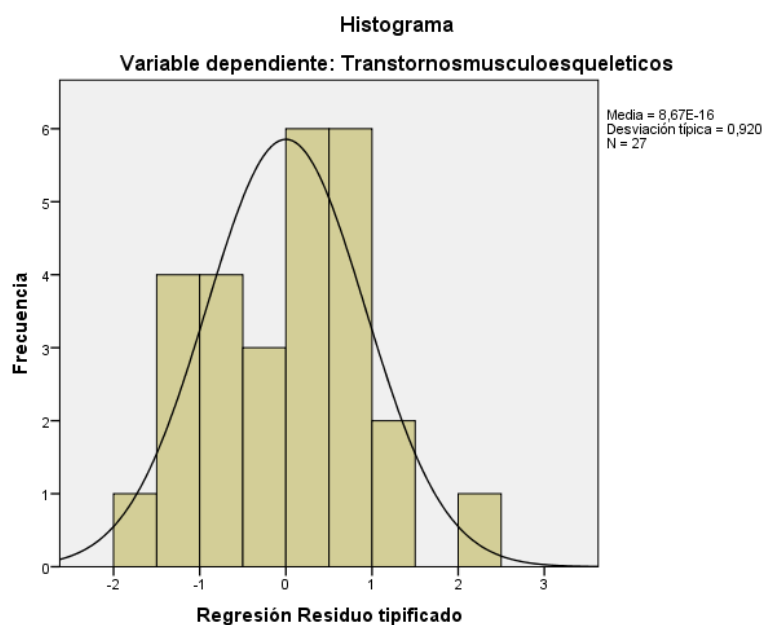
Fuente: Ávila Díaz con base en SPSS (2025).

Evaluación de la normalidad de residuos

Se examinó la distribución de los residuos tipificados del modelo de regresión mediante un histograma. La figura muestra que los residuos se distribuyen aproximadamente de forma normal,

con una media cercana a cero ($8,67E-16$) y una desviación típica de 0,920, lo cual sugiere que se cumple el supuesto de normalidad residual.

Figura 1. Histograma del residuo tipificado de la regresión para la variable dependiente: Trastornos musculoesqueléticos



Fuente: Ávila Díaz con base en SPSS (2025).

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio aportan evidencia sólida sobre la influencia que ejercen ciertos factores ergonómicos en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos (TME) en trabajadores de lubricadoras. En particular, se ha identificado que la jornada laboral prolongada y la sobrecarga física son los predictores más significativos de los TME ($p = 0,001$ y $p = 0,026$ respectivamente), explicando conjuntamente el 70,5 % de la variabilidad en esta afección. Este hallazgo responde directamente al objetivo planteado en la introducción, que consistía en identificar los factores de riesgo asociados a los TME derivados de movimientos repetitivos.

El efecto de la jornada laboral extensa sobre la salud musculoesquelética ha sido documentado previamente. García y Sánchez (2020), informaron que el 87 % de los trabajadores con semanas laborales de 5 a 7 días presentaban síntomas musculoesqueléticos, lo cual coincide con la fuerte correlación ($r = 0,783$) observada en este estudio. Este resultado reafirma la hipótesis de que la carga horaria acumulada sin pausas adecuadas compromete progresivamente la capacidad física del trabajador para recuperar el equilibrio biomecánico.

En cuanto a la sobrecarga física, se confirma como un factor de riesgo relevante ($r = 0,692$). Agredo et al. (2021), reportaron que la manipulación repetida de cargas y la bipedestación prolongada en tareas operativas afectan la musculatura y articulaciones, particularmente cuando se carece de herramientas de asistencia o capacitación en técnicas seguras. Esto guarda coherencia

con los resultados actuales, donde los trabajadores reportaron sentir fatiga extrema, dolor al manejar cargas y ausencia de medios ergonómicos para reducir el esfuerzo físico.

Aunque las posturas forzadas mostraron una correlación significativa con los trastornos músculo-esqueléticos (TME) ($r = 0,445$; $p = 0,010$), no resultaron significativas dentro del modelo de regresión ($p = 0,752$). Este hallazgo puede explicarse por la presencia simultánea de variables con mayor peso predictivo, lo que diluye el efecto aislado de las posturas. En contraste, Cárdenas y Ascuntar (2020), identificaron que las posturas mantenidas en hiperextensión o hiperrotación estaban asociadas a lesiones frecuentes en personal operativo. La diferencia en los resultados podría deberse a la variabilidad en los tipos de tareas evaluadas o a la baja percepción de riesgo en entornos donde estas posturas son normalizadas.

Respecto a las actividades del trabajador, tampoco mostraron una relación significativa con los trastornos músculo-esqueléticos (TME) en el modelo final ($p = 0,169$), a pesar de su correlación individual. Una posible interpretación es que la homogeneidad funcional entre los participantes (que ejecutan tareas similares dentro del mismo entorno laboral) no permite detectar diferencias sustanciales en la carga ergonómica derivada de estas actividades. Ramos y Vélez (2023), sí reportaron que el 100 % de los trabajadores de lubricadoras manifestaban molestias durante la ejecución de tareas específicas, lo cual no contradice los hallazgos presentes, pero señala la necesidad de estudios con mayor diversidad funcional.

Un punto fuerte de este estudio es la consistencia de los resultados con la literatura reciente, lo que refuerza su validez externa. No obstante, se reconoce como limitación el tamaño de la muestra ($n=27$), que, si bien permitió una regresión estadísticamente significativa, puede limitar la generalización de los hallazgos. Además, el estudio se basa en percepciones autoinformadas, lo que puede introducir sesgos de respuesta. Futuros estudios podrían incorporar observación directa, mediciones biomecánicas o análisis longitudinales para robustecer la evidencia.

A pesar de estas limitaciones, los resultados permiten afirmar que la carga horaria excesiva y el esfuerzo físico continuo representan los principales factores de riesgo ergonómico que deben ser abordados en este tipo de entornos laborales. En este sentido, las organizaciones deberían enfocar sus esfuerzos en implementar medidas correctivas que reduzcan la exposición a estos factores, tales como pausas activas, redistribución de tareas, rotación de funciones, uso de equipos de asistencia, y capacitaciones específicas. La promoción de la salud musculoesquelética no solo tiene implicaciones en la reducción de lesiones, sino también en la productividad y sostenibilidad laboral del sector.

Conclusión

Los hallazgos de esta investigación permiten concluir que los trastornos músculo-esqueléticos (TME) en trabajadores de lubricadoras están significativamente determinados por factores organizacionales y físicos relacionados con la actividad laboral. En particular, la jornada laboral

prolongada y la sobrecarga física emergieron como los dos principales predictores de TME, con efectos estadísticamente significativos dentro del modelo de regresión lineal. Esto implica que la duración excesiva de la jornada, junto con el esfuerzo físico no asistido o mal distribuido, son los elementos que más inciden en el deterioro de la salud musculoesquelética en este tipo de ocupaciones.

Aunque las posturas forzadas y las actividades específicas del trabajador mostraron correlaciones significativas con los TME en el análisis bivariado, su peso dentro del modelo multivariado fue limitado, lo cual sugiere que su impacto puede estar mediado por otros factores más estructurales, como la carga horaria acumulada o la falta de recursos ergonómicos.

Este estudio también confirma que, en entornos operativos como las lubricadoras, donde los trabajadores enfrentan tareas repetitivas y físicamente exigentes, la prevención de TME requiere una gestión integral del tiempo laboral y de las condiciones de carga física, más allá de las acciones individuales o capacitaciones esporádicas. Por ello, se justifica científicamente la necesidad de implementar medidas organizacionales como rotación de tareas, pausas activas estructuradas y rediseño ergonómico de los puestos.

Una de las limitaciones principales de esta investigación es el tamaño de la muestra ($n=27$), lo cual podría restringir la generalización de los resultados a otras realidades laborales. Asimismo, el uso de cuestionarios autoadministrados puede implicar sesgos de percepción o subregistro de síntomas. A pesar de estas limitaciones, el modelo mostró un alto nivel de ajuste ($R^2 = 0,705$) y los residuos cumplieron con el criterio de normalidad, lo que respalda la validez interna del análisis.

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar la muestra a nivel regional o nacional, incorporar métodos mixtos que combinen autoevaluación con observación directa y utilizar herramientas de medición biomecánica para validar la carga física real. También sería pertinente explorar la relación entre los trastornos músculo-esqueléticos y factores psicosociales como el estrés laboral, la motivación o la percepción de justicia organizacional, los cuales podrían estar modulando la respuesta física de los trabajadores.

En síntesis, este estudio aporta evidencia concreta sobre los factores de riesgo más relevantes en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un sector laboral poco explorado, proponiendo una base científica que puede ser útil para diseñar políticas de prevención más eficaces y adaptadas a contextos de trabajo físicamente exigentes.

Referencias

Agredo, V., Arias, M., Villegas, J., Zapata, N., Zapata, R., & Zuluaga, M. (2021). Riesgo biomecánico por sobrecarga estática y presencia de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos durante su práctica clínica asistencial. Una revisión narrativa. *CES Odontología*, 34, 123-138. <https://doi.org/10.21615/cesodon.5989>

- Álvarez, G., & Cobo, J. (2021). *Condiciones de salud asociados a riesgos ergonómicos en los trabajadores de manufactura en la industria automotriz* [Tesis de grado, Universidad de las Américas].
- Andry, G. (2023). *Características de la Carga Física en los Trabajadores Administrativos de la Universidad de Santander Sede Valledupar* [Tesis de maestría, Universidad de Santander].
- Arcos, X. (2021). *Evaluación de factores de riesgo ergonómicos relacionados con el rendimiento laboral en el área administrativa y post venta en los concesionarios de vehículos* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].
- Benítez, A. (2021). *Evaluación de Riesgo Ergonómico por Postura Forzada y su Asociación con la Lumbalgia en Trabajadores Motorizados de una Empresa de Seguridad Física* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral].
- Cardenas, H., & Ascuntar, D. (2020). *Prevalencia de trastornos músculo esqueléticos y posturas forzadas en el personal operativo de una industria de productos lácteos* [Tesis de grado, Universidad Internacional SEK].
- Carrión, O. (2017). *Prevalencia de riesgos ergonómicos en una entidad lubricadora: aplicación del método rula y reba* [Tesis de grado, Universidad Internacional SEK].
- Castillo, L., Ordoñez, C., & Calvo, A. (2020). Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público. *Universidad y Salud*, 22(1), 17-23. <https://doi.org/10.22267/rus.202201.170>
- Cevallos, J., & Real, G. (2023). Evaluación de factores de riesgo ergonómico en el taller automotriz El Chino de la ciudad de Portoviejo. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 23(40), 1-17.
- Coral, D. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos asociado a posturas forzadas en personal de salud del hospital el angel* [Tesis de grado, Universidad Regional Autónoma de los Andes].
- da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285-323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
- Fernández, C., Cueto, I., & Grande, M. (2020). Diferencias de carga en el cuidado asociadas al género. *ENE Revista de Enfermería*, 14(1), 1-14.
- García, E., & Sánchez, R. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *Revista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 81(3), 301-307.
- Greggi, C., Visconti, V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Trovato, P., & Tarantino, U. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/jcm13133964>
- Holguín, V. (2020). *Estructura de acciones de prevención y control de riesgos ergonómicos a partir de la evaluación de los puestos de trabajo en la empresa Gasoil Ltda* [Tesis de maestría, Universidad Antonio Nariño].
- Juarez, K. (2022). *Carga laboral y calidad de atención en pacientes que acuden a la Microred de Salud Ocobamba, Apurímac 2021* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].

- Madero, S. (2019). Factores de la teoría de Herzberg y el impacto de los incentivos en la satisfacción de los trabajadores. *Acta Universitaria*, 29, 1-18. <https://doi.org/10.15174/au.2019.2153>
- Mishra, S., & Kiran, U. V. (2023). A systematic review on musculoskeletal disorders among workers in unorganized sector. *Journal of Ecophysiology and Occupational Health*, 23(4), 258-268.
- Morales, X., Bonilla, E., & Roldán, M. (2021). Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas. *Revista Médica Científica CAMbios*, 20(1), 67-73.
- Navarrete, A., & Taipe, A. (2023). Sobrecarga del cuidador primario de pacientes con discapacidad física. *Salud ConCiencia*, 2(2), 1-16.
- Navarro, A. (2022). *Prevalencia y Factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos cervicales en trabajadores agroindustriales* [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego].
- Olvera, B., & Samaniego, M. (2020). El desarrollo ergonómico a través de posturas forzadas en trabajo rutinario. *Polo del Conocimiento*, 5(49), 85-102.
- Pincay, M., Chiriboga, C. G., & Vega, V. (2021). Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Revista de la Asociación Española de Medicina del Trabajo*, 30(2), 161-168.
- Puente, M. (2014). *Identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz y su relación con afecciones músculo-esqueléticas* [Tesis de grado, Universidad Internacional SEK].
- Ramos, A. (2021). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y la aplicación de los métodos ergonómicos owas y reba para evaluar posturas forzadas en trabajadores del área de taller, enderezada y pintura de una empresa automotriz de la ciudad de quito* [Tesis de grado, Universidad Internacional SEK].
- Ramos, N., & Vélez, S. (2023). *Evaluación de riesgos laborales en las actividades de los trabajadores de la lavadora y lubricadora "crisay" del cantón junín* [Tesis de grado, ESPAM MFL].
- Rojas, A., Hernández, L., & Moreno, M. (2024). *Impacto de las enfermedades osteomusculares en trabajadores de la construcción: un análisis detallado* [Trabajo de grado, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano].
- Tembo, L., Munyikwa, J., Musoro, C., Majonga, G., & Mavindidze, E. (2023). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and associated factors among university of zimbabwe faculty of medicine and health sciences non-academic workers: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06900-1>
- Verástegui, B., & Vales, J. (2022). Carga Laboral docente en tiempos de pandemia, factor de estrés y su impacto en la enseñanza remota. *Revista Iberoamericana de la Educación*, 6(1), 1-17.
- Widiyanto, A., Ellina, A., Peristiowati, Y., Atmojo, J. T., & Livana, P. H. (2022). Risk factor of work-related musculoskeletal disorders among health workers: a systematic review. *International Journal of Health Sciences*, 6(5), 4687-4701. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS5.9573>

Autores

Cesar Andrés Ávila Díaz. Universidad Católica de Cuenca

Juan Carlos Garate Aguirre. Doctor en Filosofía con orientación en Administración, Docente Universidad Católica de Cuenca

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.